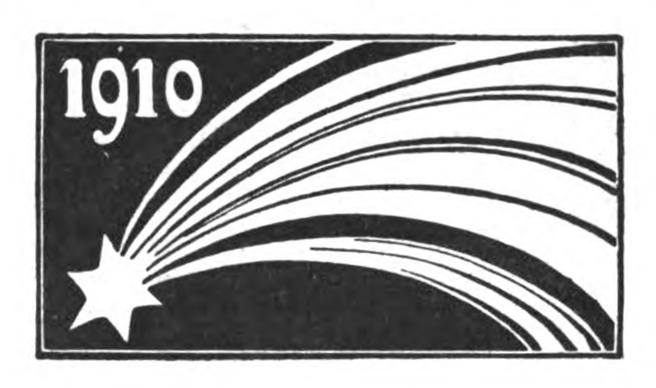


Kosmos

Handweiser für Naturfreunde





Herausgegeben und verlegt vom

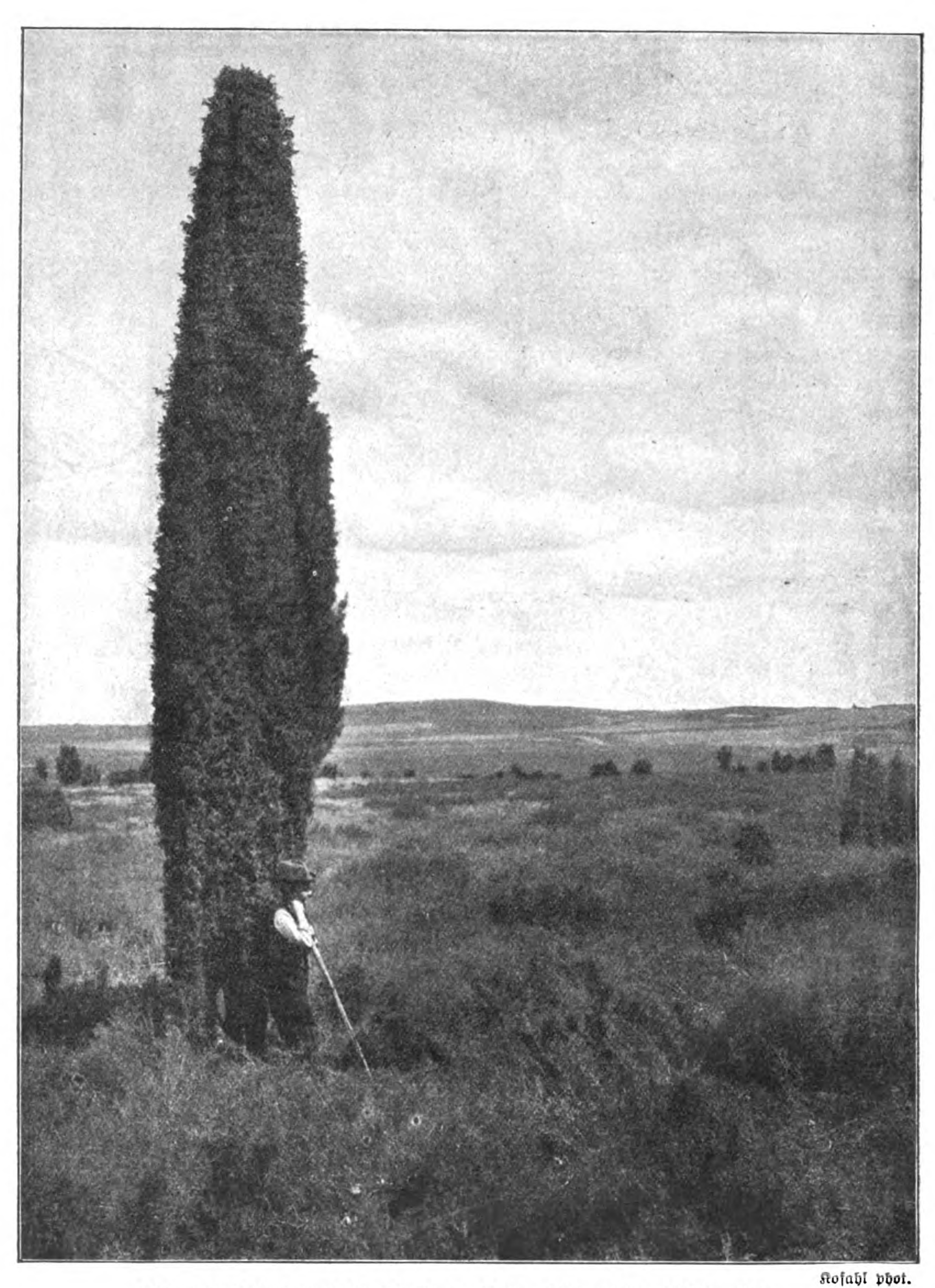
Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde · Sitz Stuttgart

Inhalt:

1910 | Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde, Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart | Heft 1

Preis des einzelnen Heftes 30 Pfg. = 35 h. = 40 cts.
Der Jahrgang mit 5 Buchveröffentlichungen kostet nur M 4.80 (20 Pfg. Bestellgeld extra).


LIBRARY
OF THE
UNIVERSITY
OF
CALIFORNIA



Kofahl phot.

Riesiger Wacholderbaum in der Lüneburger Heide. Blick auf den Wilseder Berg.

Kosmos

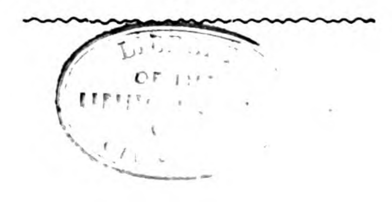
Handweiser für Naturfreunde

und Zentralblatt für das
naturwissenschaftliche Bil-
dungs- und Sammelwesen

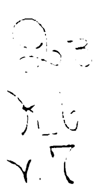
herausgegeben vom

Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde, Stuttgart

7. Jahrgang 1910



Franckh'sche Verlagshandlung in Stuttgart



Inhalts-Verzeichnis.

Die mit * versehenen Artikel sind illustriert.



Wandern und Reisen.

Technik und Naturwissenschaft.

Photographie und Naturwissenschaft.

Aus Wald und Heide.

Vermischtes.

Kosmos-Korrespondenz.



Haus, Garten und Feld.



Zum Nachdenken und Probieren.

Lesefrüchte.

Ordentliche Veröffentlichungen

des Jahres 1910:

Dekker, Dr. H., Auf Vorposten im Lebenskampf.

Floericke, Dr. K., Die Säugetiere fremder Länder.

Koelsch, Dr. A., Pflanzen zwischen Dorf und Trift.

Meyer, Dr. M. W., Die Welt der Planeten.

Weule, Prof. Dr. K., Die Kultur der Kulturlosen.

des Jahres 1911:

Koelsch, Dr. A., Durch Heide und Moor.

Weule, Prof. Dr. K., Kulturelemente der Menschheit.

Dekker, Dr. H., Sehen, Riechen und Schmecken.

Floericke, Dr. K., Vögel fremder Länder.

Bölsche, W., Der Mensch der Pfahlbauzeit.





Kosmos

Handweiser für Naturfreunde

herausgegeben vom Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde, Stuttgart



Astronomische Umschau.

Mit Abbildung.

Auf dem Gebiete der Himmelsforschung herrscht seit Jahren eine so erfolgreiche Tätigkeit, wie niemals zuvor. Wichtige Untersuchungen und Entdeckungen drängen einander, und es sind Probleme in Angriff genommen worden, an die man selbst beim Schlusse des vergangenen Jahrhunderts kaum gedacht hat. Auch die größte Arbeit, die damals begonnen wurde, nämlich die photographische Aufnahme des ganzen Himmels mit gleichen Instrumenten und nach übereinstimmendem Plane, an der sich 18 Observatorien beteiligen, schreitet rüstig fort, und ihre Vollendung ist in absehbarer Zeit zu erwarten. Diese photographische Himmelskarte wird alle Sterne bis fast zur 13. Größenklasse enthalten (vielleicht 30 Millionen an Zahl) und das größte und wichtigste Werk sein, das die Gegenwart der Zukunft überliefern kann. Wird ein solches Unternehmen alle hundert Jahre ausgeführt, so werden unsere Nachkommen dereinst wissen, welche Beziehungen die fernsten Sternchen zueinander und zu dem gestirnten Himmel haben, der sich nächtlich über unserem Haupte wölbt. Denn jene lichtschwächsten und zugleich zahlreichsten Sterne im Universum gehören nicht dem Sternhaufen an, zu dem unsere Sonne zählt und der in den Sternbildern unserer gewöhnlichen Himmelskarten oder Globen dargestellt ist. Aber auch dieser Sternhaufen ist von unermeßlicher, das menschliche Fassungsvermögen überwältigender Größe und Mannigfaltigkeit, und wir wissen im allgemeinen noch überaus wenig von den Bewegungsverhältnissen innerhalb dieser Sterneninsel. Erst in der allerjüngsten Zeit haben sich in dieser Beziehung Ausblicke eröffnet, die überraschende Beziehungen enthüllen. Unter den Sternbildern, die in lautloser Majestät unaufhörlich unsern Himmelspol umkreisen, ist eins jedem bekannt, der auch nur zeitweise und flüchtig den Blick zum nächtlichen Firmament emporwendet. Es ist der **Große Bär**, auch Himmelswagen genannt, aus sieben hellen Sternen bestehend, von denen vier ein längliches Rechteck bilden und den Rumpf des Bären bezeichnen, während die drei andern den Schwanz vorstellen. Dieses Sternbild war schon zu Homers Zeiten den Griechen bekannt als Bärin, „die am Himmel sich dreht und den Orion beäugt, als einzige unteilhaftig des Bades im Okeanos“. Nach ihr richtete der Achaier Odysseus seine Fahrt von Ogygia, während die Phöniker auch ihre Begleiterin, die kleine Bärin, kannten, deren Hauptstern für das bloße Auge den Himmelspol bezeichnet. Unmittelbar bietet der Sternenhimmel der Betrachtung wenig mehr als den täglichen Umschwung, und vor 23 Jahrhunderten mochte der weiseste der Sterblichen einen Anschein von Berechtigung haben, wenn er seinen Schülern den Rat gab, ihre Zeit auf Besseres zu verwenden als auf das Studium der Astronomie. Wie groß würde das Erstaunen des Sokrates gewesen sein, wenn ihm eine Ahnung dessen aufgegangen wäre, was vierzig Generationen später die Menschheit von den Geheimnissen des Himmels erforscht hat, wenn er vernommen hätte, was beispielsweise die Große Bärin oder Dreherin Helike im Weltall bedeutet! Freilich verflossen mehr als zwei Jahrtausende, ehe die Blicke der Menschheit in die Tiefen des Himmelsraums sich soweit klärten, daß dem denkenden Geiste eine Vorstellung aufdämmern konnte von dem wahren Wesen der Sterne und der Rolle, die sie in der Welt spielen. Dann aber folgten im Verlauf der letzten sechs Jahrzehnte weitere und überraschende Aufklärungen in zunehmend schneller Folge, und heute stehen wir vor Enthüllungen, die auch die überschwänglichste Phantasie nicht hätte ahnen können. Aber nicht das kosmisch Ungeheure, auch nicht die Erhabenheit des Gegenstandes ist es vorzugsweise, die den denkenden Menschen so übermächtig anzieht, sondern vielmehr die daran geknüpfte Hoffnung einer wenigstens teilweisen Lösung des großen Rätsels, das unser und der Welt Dasein darbietet. Zu diesem Ende werden die Himmelsräume durchforscht und Wunder, die bis dahin dem lebenden Blicke nie gestrahlt, auf die lichtempfindliche Platte gebannt.

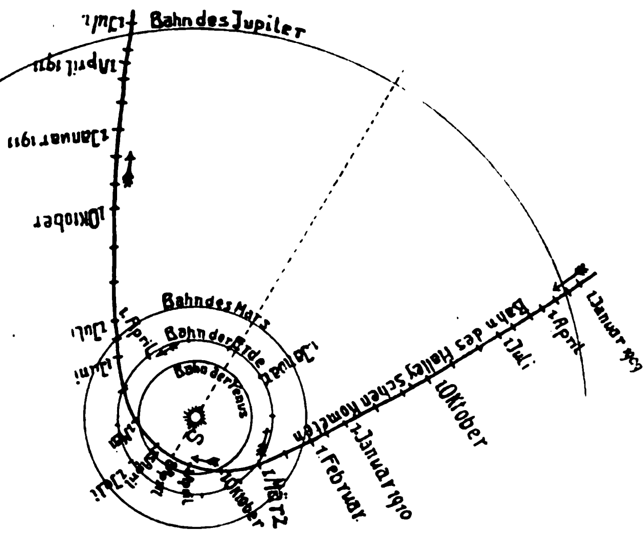
Die Alten haben das Sternbild des Großen Bären, wie alle übrigen Sternbilder, nicht in wesentlich anderer Gestalt gesehen als wir heute. Doch sind seine hellen Sterne nicht angeheftet, sondern bewegen sich, wie wir jetzt wissen, mit der ungeheuren Geschwindigkeit von ungefähr 21 km in der Sekunde durch den Weltraum, in jedem Jahre also um 87 Millionen Meilen (1 geogr. Meile = 7.42 km) von dem alten Orte fort. Seit den Tagen der Blüte Griechenlands haben sich diese Gestirne um 200000 Millionen Meilen weiter von uns entfernt, aber wenn Sokrates aus seinem Grabe erstünde, so würde er urteilen, daß diese Sterne während seines langen Schlafes ihre Stellung nicht merklich geändert hätten. Unter solchen Verhältnissen begreift man, daß die Entfernung dieser Sterne von uns überaus groß sein muß. So ist es in der Tat. Man nehme als Einheitsmaßstab die Entfernung der Sonne von der Erde, die 20 Millionen Meilen beträgt, und lege in der Richtung auf das Sternbild des Großen Bären diesen Maßstab 6 Millionen mal aneinander, so wird sich erst der letzte Endpunkt im Bereich jener Sterne befinden. Zwischen zwei Pulsschlägen umkreist der Lichtstrahl viermal der Erde Rund, aber dieser schnellste Bote in der ganzen Welt gebraucht fast 100 Jahre, um den Abgrund zu durchfliegen, der uns vom Sternbild des Großen Bären trennt. Welche Ausdehnung dieses Sternbild in Wirklichkeit besitzt, lehrt dann eine einfache Rechnung. Von dem Stern Merak im rechten Vorderfuß des Bären bis zu dem Stern Mizar in seinem Schwanz ist die Entfernung 2 Millionen mal so groß als die Entfernung der Sonne von der Erde. Das ist so weit wie von uns bis zum Sirius. Wenn unser Planet um den Stern Merak statt um die Sonne kreiste, so würde sein Licht unsern Augen verderblich und wahrscheinlich seine Wärmestrahlung für die Menschheit tödlich sein, denn die wirkliche Strahlung dieses Sterns ist 70 mal intensiver als die der Sonne. Auch die Helligkeit der andern sechs Bärensterne ist in ihrer Heimat erheblich stärker als das Sonnenlicht, jene des Mizar fast 90 mal. Für den Bewohner eines Planeten, der um einen dieser Sterne kreist, ist deren uns sichtbare Konstellation nebst der ganzen Gruppierung der Sterne unseres Nachthimmels verschwunden, andere Sternbilder werden sich ihm darstellen und unter diese auch die Sterne verteilt sein, die für uns seit Jahrtausenden den Großen Bären zusammensetzen. Zu den hellsten Sternen des dortigen Himmels aber werden die übrigen großen Bärensterne gehören. Das Spektroskop in Verbindung mit der Photographie hat von diesen Sternen noch weitere merkwürdige Eigentümlichkeiten aufgedeckt. Es fand sich, daß die Sterne Mizar, Beta, Epsilon und Eta des Großen Bären periodische Veränderungen ihrer Geschwindigkeit in der Gesichtslinie zur Erde hin zeigen, die nur zu erklären sind unter der Annahme, daß jeder dieser Sterne sich mit einem andern, für uns unsichtbaren, um einen gemeinsamen Schwerpunkt dreht. Bei dem Sterne Mizar sieht man im Fernrohr auch einen hellen Begleiter, der mehrerer Jahrtausende bedarf zu einem einzigen Umlauf um seinen Hauptstern, letzterer wird aber von einem unsichtbaren Begleiter in nur 20½ Tagen umkreist. Dieser hat dieselbe Masse (dasselbe Gewicht) wie sein Hauptstern, und beide zusammen übertreffen mindestens 3,5 mal die Masse der Sonne.

Zu diesen Eigentümlichkeiten kommt nun noch eine höchst merkwürdige Tatsache, die man schon vor einigen Jahrzehnten ahnte, die aber erst vor kurzem durch Dr. G. Ludendorff vom Astrophysikalischen Observatorium zu Potsdam erwiesen worden ist. Er bestimmte nicht nur die obengenannte Entfernung der fünf Hauptsterne des Großen Bären, sondern fand auch, daß diese Sterne sich parallel zueinander und mit gleicher Geschwindigkeit durch den Weltraum bewegen gegen einen Punkt des Himmels, der für uns im Sternbilde des Ophiuchus zu liegen scheint. Sie bilden also unter den Sternen des Himmels ein System für sich von ungeheurer Ausdehnung, doch haben wir nicht die leiseste Vermutung darüber, wo das Zentrum sich befindet, das dieses große System der Bärensterne regiert. Aber noch mehr hat sich unser Wissen über diesen Sternenzug jüngst erweitert. In der K. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen wurde am 8. Mai 1909 durch Prof. Schwarzschild eine Untersuchung vorgelegt, die ein jüngerer Forscher, Ejnar Herzsprung, ausgeführt hat und die zu dem überraschenden Resultate leitete, daß noch einige andere Sterne zu dem System der Bärensterne gehören, darunter der glänzendste Stern des Himmels, Sirius! Vergeblich fragt man sich, wo die Kraft ihren Sitz hat, die dieses ungeheure Sternsystem zusammenhält und zu gemeinsamer Wanderung durch den Weltraum zwingt, vergebens, wohin diese Drift führen wird. Wir wissen ebensowenig, ob dieser Sternenzug, der jährlich 87 Millionen Meilen durchrast, in gesicherter Bahn einherläuft oder schließlich zu einer Katastrophe im Weltraume führen wird.



Kehren wir aus den nebelhaften Entfernungen der Fixsterne zu unserem eigenen Sonnensystem zurück, so treffen wir auf diesem Wege zunächst **Kometen** an, die in nicht geschlossenen Bahnen wahrscheinlich von einem zum andern Fixstern und darunter auch in der Richtung gegen unsere Sonne hin schweifen. Nahe bei diesen finden wir aber auch Kometen, die in sehr langgezogenen, elliptischen Bahnen die Sonne umkreisen. Wie die neueren Forschungen immer wahrscheinlicher machen, sind diese sogenannten **periodischen Kometen** recht eigentlich Eroberungen unseres Planetensystems. Bei gewisser Annäherung an einen der größeren Planeten, Jupiter, Saturn, Uranus, kann nämlich die Anziehung dieser auf einen vorwärtseilenden Kometen zeitweise so stark einwirken, daß dieser gezwungen wird, eine geschlossene Bahn um die Sonne zu beschreiben; er wird dann recht eigentlich ein Gefangener unseres Tagesgestirns. Ein solcher periodischer Komet ist gegenwärtig im Begriff, zur Sonne zurückzukehren und zwar nach 75jähriger Abwesenheit. Es ist der **Halleysche Komet**, so genannt nach dem Astronomen, der zuerst seine Rückkehr bestimmt verkündigte. Diese Episode aus der Geschichte der Himmelskunde ist so merkwürdig, daß wir hier kurz dabei verweilen müssen.

Im Mittelalter sah man die Kometen als Lufterscheinungen an und als Vorboten göttlichen Strafgerichts. In Deutschland wurden neben Mißwachs und Pest damals auch Einfälle der Türken nach dem Erscheinen eines Kometen erwartet. Besonders der Halleysche Komet hat den zweifelhaften Vorzug gehabt, daß sein Wiedererscheinen nicht selten mit dem Auftreten von Kalamitäten verschiedenster Art nahe zusammentraf. Daß es ein und derselbe Komet sei, der von Zeit zu Zeit zurückkehrt, wußte natürlich niemand, auch konnte man dies nach seinem bloßen Aussehen nicht beurteilen. Erst als es der aufblühenden astronomischen Wissenschaft gelang, die Bahnen der Kometen zu berechnen, war ein Mittel gegeben, gewissermaßen das Signalement eines solchen Weltkörpers aufzunehmen. Denn es leuchtet ein, daß wenn Kometen, die in verschiedenen Jahren oder Jahrhunderten erschienen sind, in der gleichen Bahn um die Sonne laufen und wenn sie außerdem in mehreren nahezu gleichen Zwischenzeiten sichtbar werden, es sich um einen und denselben Kometen handelt, der periodisch wiederkehrt. Auf diese Gründe gestützt, wagte es zuerst der englische Astronom Halley, die Rückkehr des heute seinen Namen tragenden Kometen für ein bestimmtes Jahr vorauszuverkündigen. Er berechnete 1705 nach Newtons Vorschriften die Bahnen von 24 früher erschienenen Kometen und fand, daß die Kometen von 1682, 1607 und 1531 sehr ähnliche Bahnen beschrieben. Da auch die Zwischenzeiten ihres Erscheinens nahezu gleich waren, so urteilte er, daß es sich um die periodische Wiederkehr eines und desselben Kometen handle. Die Zwischenzeiten waren allerdings nicht völlig gleich, aber Halley schloß, daß der Unterschied durch die Einwirkung der beiden großen Planeten, Jupiter und Saturn, verursacht worden sei, in deren Nähe der Komet



Vorausberechnete Bahn des Halleyschen Kometen.

vorübergezogen war. Diese Einwirkung mußte sich auch bei der nächsten Wiederkehr geltend machen, doch konnte Halley sie nur abschätzen und gelangte zu dem Ergebnisse, der Komet werde Ende 1758 oder anfangs 1759 wiedererscheinen. Eine genaue Berechnung unternahm 1757 der französische Mathematiker Clairault, wobei er von einer gelehrten Dame, Frau Lepaute, aufs eifrigste unterstützt wurde. Beide rechneten an der übernommenen Aufgabe 1½ Jahre so eifrig, daß sie sich kaum Zeit zum Mittagsmahl nahmen, nur um vor dem Eintreffen des Kometen rechtzeitig fertig zu sein. Es gelang, und Clairault konnte in der Sitzung der Pariser Akademie vom 14. November 1758 mitteilen, daß der Komet am 13. April 1759 seine Sonnennähe erreichen werde, das Datum könne um einen Monat unsicher sein und zwar infolge



der Abkürzungen, die er sich bei den Rechnungen habe gestatten müssen. Diese Voraussetzung bestätigte sich vollkommen. Der Komet wurde am 25. Dez. 1758 von dem Landmann Palitzsch, der in Gohlis bei Dresden wohnte und ein gutes Fernrohr besaß, gefunden, einen Monat früher als die damals lebenden Astronomen ihn sahen. Es zeigte sich dann, daß das Gestirn seine Sonnennähe am 12. März 1759 erreichte. Die nächste Rückkunft des Kometen war um 1835 zu erwarten, und ihre Vorausberechnung wurde von mehreren Seiten ausgeführt. Die genaueste Berechnung, von Rosenberger in Halle, ergab für die Zeit der Sonnennähe den 12. Nov. 1835, ungefähr 4 Tage früher als sie tatsächlich eintrat. Für die Wiederkehr des Kometen im Jahre 1910 wurde schon um die Mitte des vorigen Jahrhunderts eine Berechnung ausgeführt, die als Zeit der Sonnennähe den 17. Mai 1910 ergab. Neuere Rechnungen setzten dafür den 16. bis 20. April und lehrten, daß der Komet bis Anfang September 1909 so lichtschwach bleiben würde, daß er von keinem Instrumente dargestellt werden könne. Dies bestätigte sich, denn erst am 16. September 1909 gelang es auf dem astrophysikalischen Institut Königstuhl, mit Hilfe eines großen Spiegelteleskops den Kometen zu photographieren und zwar als höchst lichtschwaches Sternchen 16. Größe. Er stand sehr nahe an dem vorausberechneten Orte des Himmels. Mit seiner täglich wachsenden Annäherung an die Sonne und die Erde nahm die Helligkeit des Kometen etwas zu, aber bis gegen Ende September konnte er doch nur in den beiden größten zur Zeit vorhandenen Teleskopen direkt wahrgenommen werden. Diese Beobachtungen gestatteten, die Zeit der Sonnennähe des Kometen genauer zu berechnen. Pater Searle findet dafür den 18. April 1910. Nach seinen ferneren Angaben wird die größte Annäherung des Kometen an die Erde am 19. Mai 1910 stattfinden und 2 800 000 Meilen betragen, dabei ist die Lage des Schweifs eine solche, daß die Erde wahrscheinlich am 18. Mai von den entferntern Teilen des Schweifs umhüllt werden wird. Dem bloßen Auge dürfte der Komet wohl erst im Frühjahr allmählich sichtbar werden, und es ist nicht unwahrscheinlich, daß er eine ziemlich stattliche Erscheinung am Himmel bilden wird. Wichtige Ergebnisse werden unzweifelhaft die daran anzustellenden spektroskopischen und sonstigen Beobachtungen liefern.

Prof. Dr. Herm. Klein.

Der Ursprung des Lebens.

Von Wilhelm Bölsche.

I.

Es ist eine amüsante Frage, was wohl heute entstehen würde, wenn einer künstlich eine lebendige Zelle herstellte.

Im Publikum gäbe es zweifellos überschwängliche Hoffnungen. Das Rätsel des Lebens sei gelöst. Mehr noch: das Rätsel des Geistigen in der Welt. Eine bestimmte Weltanschauung sei zum Siege geführt. Wer entgegenbremste, würde als unverbesserlicher Skeptiker dastehen. Und doch wären die Folgerungen in diesem Umfang bestimmt weit übertrieben.

Das Rätsel des Lebens brauchte sich noch keineswegs hier aufzuhellen, falls, wie immer das Wahrscheinlichere wäre, das glückliche Experiment einem Zufall verdankt würde. Der Laie wird sich ja den Hergang ungefähr so denken: ein Chemiker mischt und verbindet allerlei Stoffe, und in irgendeinem Glücksaugenblick formt sich daraus eine organische Zelle. Eine Zelle mit Stoffwechsel und Selbstwiederherstellung, mit Fortbewegung und Teilung, auch wohl — da die meisten Forscher heute nicht mehr recht an selbständige Zellwesen ohne Kern glauben wollen — schon mit Kern, mit Kernteilung bei der Fortpflanzung, mit komplizierter Vererbung. Daß eine solche Zelle, die ein wunderbares physikalisches und morphologisches System darstellt, plötzlich mit einem Ruck aus irgendeiner bloß chemischen Neukombination fix und fertig heraufschießen sollte, wäre an sich wirklich ungeheuer unwahrscheinlich. Aber gesetzt, es geschähe, so bliebe uns gerade das Wie und Warum, also das, worin das Rätsel des Lebens steckt, zunächst vollkommen unbekannt, es bliebe Forschungsproblem nach wie vor. Wenn aber umgekehrt ein Forscher die Geschichte ohne Zufallshilfe wirklich rationell erzielt hätte; wenn er stufenweise erst ein Gebilde von bestimmtem chemischem Bau herangezüchtet hätte, das Stoffwechsel bei Selbsterhaltung trieb, dann ein solches, das sich selbständig bewegte, endlich eines, das sich fortpflanzte, alles in klar begriffenen, absichtlich hervorgerufenen Übergängen: nun, so



müßte der betreffende Forscher die endgültig wichtige Theorie des Lebens schon vorher besessen haben. Er müßte zum Beispiel gewußt haben, wie der innerste Prozeß der Fortpflanzung mit Kernteilung und Vererbung verläuft; durchschaut haben müßte er das bis in alle Einzelheiten. Dann wäre das Rätsel, worin die lebendige Zelle sich von allen andern physikalischen Gebilden unterscheidet, aber bereits vorher gelöst gewesen.

Was aber das Rätsel des Geistes betrifft, so gibt es vor jeder jetzt schon vorhandenen Einzelzelle etwa einer Amöbe oder eines Radiolars da verschiedene Standpunkte. Die einen halten gewisse Lebensäußerungen solcher Zellen denen höherer Organismen schon für so ähnlich, daß sie auch der Einzelzelle mittelst Analogieschlusses eine Empfindungsseite, also das Grundphänomen von etwas Geistigem, zuschreiben. Die andern bestreiten jene Ähnlichkeit hier noch vollkommen und lehnen also die Analogie oder Ähnlichkeit noch ab; ihnen liegt das Auftreten des „Geistigen" erst irgendwo auf der Linie zwischen Amöbe und Mensch. Für den letzteren Standpunkt würde also auch von der künstlichen Zelle das Problem der Empfindung und des Geistigen überhaupt noch gar nicht berührt werden! Entschieden aber könnte der Zwist dieser beiden Meinungen auch durch die künstliche Zellherstellung nicht werden, denn der Streit geht um die Vorgänge erst an der *fertigen* Zelle, einerlei nun, ob sie neu oder durch Fortpflanzung entstanden sei.

Unter den Anhängern auch der ersten Ansicht, daß schon die Einzelzelle vom Amöbenschlage Empfindung besitze, gibt es dann weitere feindliche Lager über die Entstehung dieser Empfindung. Die einen glauben, sie fahre erst in die Zelle mit ihrer Existenz. Andere dagegen lassen sie in der Zelle sich bloß summieren aus Empfindungselementen, die schon in der anorganischen Welt vorhanden waren, obwohl wir nach gewöhnlichem Brauch des Schließens dort ihre Anwesenheit direkt nicht mehr fassen konnten; sie rechnen mit Molekular- oder Atomempfindungen. Dazu kommen dann noch allgemeine Hypothesen über das Verhältnis von Stoff und Empfindung überhaupt; ob die Empfindung ein Erzeugnis des Stofflichen sein könnte; ob sie eine besondere Energieform darstelle (wie neuerdings wieder Ostwald annimmt); ob sie bloß eine parallelistische Beigabe zum stofflichen Geschehen sei; oder ob erkenntnistheoretisch das Stoffliche bloß eine menschliche Hilfskonstruktion innerhalb eines an sich durchaus nur Geistigen in der ganzen Welt sei, der Standpunkt, den von moderen Fachwerken, z. B. Max Verworns vortreffliche „Allgemeine Physiologie" vertritt. Alle diese Fragen würden durch die künstliche Zelle nicht gelöst! Denn sie klärte uns in keiner Weise über die Molekular- und Atomverhältnisse selber und ihr Verhältnis zur Empfindung auf; die ganzen Probleme dieser Art blieben nach wie vor in einer tieferen Schicht stecken, die sie nicht anschnitte.

Zum Fall oder Sieg von Weltanschauungen aber ist nur richtig, daß allerdings *eine* Auffassung der Dinge, die heute noch hier und da recht schwach verteidigt wird, kapitulieren müßte: nämlich die, der im weiteren organischen Leben natürliche Entwicklung in Darwins Sinne bereits recht ist, aber an der Urzeugungsstelle, bei der ersten Zelle, das übernatürliche Wunder nachgeholfen haben soll. Wenn das „Wunder" heute im Laboratorium in Halle oder in Freiburg nachgemacht würde, so ließe sich das nicht mehr halten; aber es würden im Grunde nur ein paar sonst schon ganz resolute und konsequente Leute auch an dem Fleck genötigt, der Logik die Ehre zu geben, nachdem sie es aus Allgemeingründen längst hätten tun sollen. Sehr groß wäre auch dieser Fortschritt also nicht, denn die Mehrzahl aller Denkenden braucht ihn schon heute nicht mehr.

Faktisch übrig bliebe für unser ganzes Wissen nur eins als allerdings wesentlich: nämlich eine historische Aufklärung. Wir wüßten dann, daß das Leben in der uns bekannten spezifischen Zellform wirklich geschichtlich auf der Erde selbst entstanden sein kann. Vorausgesetzt ja, daß der wiederherstellende Forscher in seinem Institut nicht geradezu mit Bedingungen gearbeitet hätte, die auf unserer Planetenoberfläche innerhalb der Lufthülle „natürlich" nie vorgekommen sein dürften. Dazu würde z. B. künstliche Kälte von über 200° C gehören. Aber das ist ja wohl ausgeschlossen, da solche Minustemperaturen das Zelleben wenn nicht töten, so doch lähmen, also schwerlich seine Entstehungstemperatur darstellen.

Je nach den engeren Begleitumständen würde sogar wahrscheinlich werden, daß Urzeugung nicht bloß im grauen Anfang geologischer Zeiten einmal stattgefunden habe, sondern daß sie auch in der Folge und bis heute in der freien Natur selbst fortgedauert habe und noch dauern könne. Das hätte dann ja noch eine große praktische Konsequenz für uns. Unser gefährlichster Feind, den wir auf unserm



Planeten gegenwärtig noch haben, sind die Bakterien. Wenn einzellige Wesen ihres Schlages sich trotz all unserer Sterilisationserfolge fortgesetzt noch aus anorganischen Bildungen unmittelbar entwickelten (vielleicht mit Übergangsstadien, die weit unter der Sehgrenze selbst unserer Ultra-Mikroskope liegen) und zwar mit rapider Schnelligkeit, so bedeutete das eine große Erschwerung unseres Kampfes. Andererseits müßten wir vielleicht noch einmal unsere Kampfesfront ändern, indem wir statt Bakterienkeimen auch alle der Urzeugung verdächtigen anorganischen Situationen beachten und, im Falle der Produktion gefährlicher Bakteriensorten, zu beseitigen suchen müßten. Die einfache Entdeckung eröffnete hier ein enormes neues Arbeitsfeld. Umgekehrt könnte die Erzeugung von Bakterien zu uns nützlichen Zwecken auch ein entscheidender Faktor werden. Man könnte sich einen Augenblick der Phantasie hingeben, ob nicht gerade gewisse Übergangsformen zwischen rein anorganischen und zellenhaft-organischen Bildungen nach beiden Seiten für uns von entscheidender Bedeutung sein würden, falls es gelänge, sie chemisch und körperlich zu fassen und zu regieren. Die Lehre von den Enzymen, den gelösten Fermenten, wie sie sich heute als ein theoretisch vorerst überaus dunkler, geheimnisreicher Zweig der „halborganischen" Chemie praktisch vor uns zu entwickeln beginnt, könnte eine Art Vorgeschmack solcher Forschungsepoche schon jetzt geben.

Doch sind das einstweilen Träume. Der wahre augenblickliche Sachverhalt ist vielmehr gerade so, daß an dieser letzten Stelle — bei der Möglichkeit einer geschichtlichen Natur-Urzeugung auf der Erde — die Gegentheorien momentan einmal wieder erstarkt sind.

Die Ansicht, daß Urzeugung sowohl historisch wie aktuell (also auch künstlich) auf unserm Planeten schlechterdings u n m ö g l i c h sei, hat ja in den Jahrhunderten selbst allerlei Phasen durchgemacht, mit Auf und Ab der Meinungen. Das strenge Mittelalter, das sein Naturbild rein biblisch aufbaute, sah in der Urzeugung als heute noch fortdauerndem Prozeß etwas Selbstverständliches. Im Anfang hatte Gott geschaffen; aber daneben lief Urzeugung aus anorganischer Materie bis heute. Ihren Beginn markierte durchweg die Seh- oder doch die genauere Beobachtungsgrenze. Das Kalb kam von der Kuh, die im Anfang geschaffen war, nach dem allgemeinen Vermehrungsgesetz; die Fliegenmaden im Aas, der Bandwurm im Menschen, der Floh in der Dielenritze entstanden durch ewig erneute Urzeugung. Gegen diese naive Vorstellung wandten sich Franziskus Redi (um 1670) und seine Nachfolger, indem sie zeigten, daß keine Maden im Fleisch entständen, wenn man die Schmeißfliegen hinderte, ihre Eier hineinzulegen. Die einfache Küchenerfindung des Fliegenschranks schien das große Problem endgültig zu lösen, wobei uns heute als interessante Zutat erscheint, daß Redi und seine Schule damals deswegen für Ketzer an der kirchlichen Tradition galten.

So leicht war die Sache aber nicht. Wo die Sehgrenze nach wie vor aus optischen oder sonstigen Gründen verschwamm, blieb der Sieg Redis unsicher. Noch bis tief ins 19. Jahrhundert hielt sich die Urzeugung des Bandwurms als streng wissenschaftliches Problem, bis Schüler Küchenmeisters anfingen, Finnen zu verschlucken und so Bandwürmer bei sich erzeugten, womit die Einwanderung von außen auch hier erwiesen war.

Inzwischen war man aber den Infusorien, den Bakterien auf die Spur gekommen, und um sie tobte jetzt der Kampf. Es ist bekannt, wie es auch hier gelang, wenigstens in so und so viel Einzelfällen bakterienfreie Sterilisationsfelder zu schaffen. Ganz wurde die Sache freilich auch hier noch nicht geklärt. Die optische Sehgrenze schneidet noch immer in dieses Reich auch für unsere modernen Instrumente ein. Wo gewaltsame physikalische und chemische Absperrungsmaßregeln zur Anwendung kamen, konnte der Anhänger der Urzeugung behaupten, man sei bereits in jenes eben gestreifte Feld geraten, ohne es zu wissen: zu einer künstlichen Vernichtung auch der anorganischen Voraussetzungen der Urzeugung auf dem sterilisierten Fleck. Jedenfalls war noch immer möglich, daß für eine Reihe gröberer Fälle nicht mehr zutraf, was doch die feinsten noch wahrten. Wenn auch kein Cholerabazillus mehr durch Urzeugung heute entstand, so konnten es noch primitivere Einzeller unterhalb unserer Sehgrenze dennoch tun.

Immerhin war der negative Erfolg aber im letzten Drittel des 19. Jahrhunderts für die meisten Sachkenner durchschlagend. Damals nun ist zuerst die Hypothese aufgetaucht, es möchten, wenn Urzeugung auf der Erde unmöglich sei, gelegentlich Lebenskeime aus dem Weltraum, v o n a n d e r n W e l t k ö r p e r n, zu uns heruntergekommen sein. Wie ein Märchen tauchte das zuerst auf. Man hätte es nicht ernst genommen, wenn nicht ein Mann wie Helmholtz sich gelegentlich dafür begeistert hätte.

Inzwischen war aber wieder die Darwinsche Idee der historischen Entwicklung der einzelnen Lebensformen unserer Erde sieghaft hoch gekommen. Sie trieb den Biologen überall vom heute Bestehenden fort ins Geschichtliche. Was sich heute nicht mehr vor unsern Augen vollziehen konnte, mochte doch ehemals sich einmal unter bestimmten Bedingungen der Vorzeit vollzogen haben. So die Entwicklung der höheren Tier- und Pflanzenformen: — warum nicht auch die Urzeugung? Man gab sie für heute preis, um sie ferner geologischer Urwelt auszuliefern. Die Erde war einmal glühend gewesen und hatte sich dann erst oberflächlich abgekühlt. An die Grenze dieses ungeheuren Umschwungs legte man die Urzeugung, die einzige, die je stattgefunden zu haben brauchte; alles weitere hatte ohne sie die Entwicklung besorgt. Einen solchen glühenden Urzustand, nahm man an, hatten aber alle Weltkörper einmal durchgemacht. Er bildete für alle eine Art letzten natürlichen Sterilisationsfeldes, über das keine echte Zeugung rückwärts mehr hinausging. Wenn die Weltkörper aus diesem Läuterfeuer traten, mußten sie zunächst alle absolut bakterienfrei gewesen sein. Nun trug die Erde aber seither dennoch wieder Leben. Jene kosmische Hypothese sagte: es ist eben nach jener kosmischen Sterilisation doch irgendwo durch Urzeugung entstanden, und von da ist es als Sporenstaub auch endlich zur Erde gekommen. Die nahe liegende Frage war: warum dieses „irgendwo" der Möglichkeit dann in die Weite, auf fremde Sterne mit unwahrscheinlichen Übertragungsmöglichkeiten verlegen, anstatt bei der Erde selbst zu bleiben und sie für ihr Teil ihre eigene Urzeugung auf jener Grenze vornehmen zu lassen?

Dies ist lange wiederum sieghaft gewesen. Die einfache Logik, zumal des letzten Gedankengangs, schlug fast allgemein durch, besonders nachdem Astronomen auch noch den schärfsten Beweis versucht hatten, daß eine Lebensübertragung von Stern zu Stern einfach praktisch unmöglich sei. Und dazu gesellte sich eine Weile umgekehrt wieder eine sehr milde Auffassung über die Wahrscheinlichkeit von Urzeugung überhaupt. Die niedrigsten einzelligen Wesen erschienen eine Zeitlang so überaus einfach und chemisch-physikalisch durchsichtig in ihrem Bau und ihren Lebensleistungen, daß es fast ein Wunder war, wenn alle natürliche oder künstliche Urzeugung heute versagen sollte. Die Sterilisationserfolge der Medizin ließen sich zwar nicht leugnen; aber mindestens sah die Sache dann für urweltliche Tage verführerisch einfach aus.

Alles fließt. Heute ist nun auch das wieder einmal in einer gewissen Krisis. Die unheimliche Komplikation der Vererbungsvorgänge, die wunderbaren neuen Tatsachen, die von der Entwicklungsmechanik über die Regeneration der Lebewesen zutage gebracht wurden, haben erneut vor dem ganzen Problem der Lebenserscheinungen auch des einfachsten Zellkörpers stutzig gemacht. Auch der Stamm bewährtester Forscher, die mit den bisher gültigen mechanistischen Prinzipien unserer Chemie und Physik nach wie vor hier auszukommen glauben, hat mehr und mehr erkannt, wie unsagbar verwickelt doch dieses Problem noch ist. Bei Wilhelm Roux findet man das am glänzendsten heute dargelegt. Für andere ist die Verwicklung aber schon so groß, daß sie überhaupt nicht mehr durchzukommen hoffen. Für sie arbeitet in der Zelle doch noch etwas Besonderes mit, das sonst in den Prozessen unseres Erdkörpers nicht dabei ist. Die einen wirtschaften grob wieder mit psychischen Elementen nach alter Methode direkt in das materielle Geschehen hinein. Andere denken nur an besondere, im Anorganischen unbekannte Kräfte. Driesch als der Geistvollste auf dieser Seite, hat eine mindestens ganz originelle Kombination versucht.

Man braucht diese Wege nicht alle zu verfolgen und zu werten, um doch so viel konstatieren zu dürfen, daß in jeder Richtung das Urzeugungsproblem auch wieder schwieriger geworden ist. Jede Verwicklung der Zellfragen verwickelt es selbst wieder mit. Wo aber auch nur der Schatten einer Vermutung Raum findet, es könnte in ihm doch nur etwa rein mechanistisch eine besondere Energie stecken (ganz ohne teleologischen Beigeschmack), die in der übrigen Natur unseres Planeten fehlt, da müssen ernste Bedenken überhaupt rege werden. Sollte sich nicht gerade darin eine Andeutung geben, daß das Leben eben eine Erscheinung ist, die eigentlich nicht zu diesem übrigen Planeten gehört? Auf jenem einen Flügel der modernsten Biologie ließe sich diese Frage sicherlich aufwerfen. Ich werte dabei jetzt, wie gesagt, nicht: ich meine nur, daß man eine solche Frage stellen könnte, wenn gewisse neu-vitalistische, oder wie sie sich sonst nennen wollen, Hypothesen recht hätten. Wir haben (um einen Vergleich zu wählen) neulich in dem Radium einen Naturkörper kennen gelernt, der so auffällig aus allem, was wir sonst von anorganischen Stoffen unseres Planeten wissen, herausfällt, daß dieses Gefühl des „Erdfremden" hier auch bei einem anorganischen Gebilde sich gewiß den meisten Kennern ganz



impulsiv schon einmal aufgedrängt hat. Immerhin wissen wir in diesem Falle wohl schon ziemlich sicher, daß es sich höchstens um einen der Erdoberfläche fremderen Tiefengast bei uns handelt. Aber wie willig hätte man es wohl als Erklärung hingenommen, wenn uns gesagt worden wäre, Radium sei ein wirklicher kosmischer Fremdling, etwa in Meteoritensubstanz uns zugeflogen! Auch die mildeste Theorie wird aber zugeben, daß eine lebendige Zelle doch wohl noch etwas seltsamer neben einem Stück Eisen oder Granit steht, als das Radium neben unsern andern Elementen.

In dieser Situation ist nun die kosmische Theorie des Lebens als eines wirklichen derartigen Fremdwanderers auf unserer Erde plötzlich mit großem Nachdruck wieder aufgetaucht. Es ist gesagt, daß die Skepsis gewisser Astronomen mitgewirkt hatte, sie zeitweise wieder verschwinden zu lassen, eine Skepsis, die sich mit größter Unduldsamkeit gegen die Möglichkeit einer Übertragung lebensfähiger Zellen von einem Weltkörper auf einen andern gewandt hatte. Alles fließt. Hier ist inzwischen die strenge Physik wieder ihr Stück weiter geflossen. Der schwedische Physiker Svante Arrhenius hat für diese Unterfrage zweifellos zunächst eine ganz neue Situation geschaffen, die von niemand mehr als solche ignoriert werden darf.

(Fortsetzung folgt.)

Mistkäfer als Gesundheitspolizei und Wetterpropheten.

Von J. H. Fabre.

Autorisierte Übersetzung nach Fabre, Souvenirs entomologiques, Paris, Ch. Delagrave.

Mit Abbildung.

Den Kreislauf des Jahres unter der völlig ausgebildeten Form zu vollenden, sich bei den Festen des neuen Lenzes von seinen Kindern umgeben zu sehen, seine Familie zu verdoppeln und zu verdreifachen, ist ein in der Insektenwelt nur ganz ausnahmsweise sich findendes Vorrecht. Der bienenartige Hautflügler, eine Aristokratie des Instinkts, geht zugrunde, sobald der Honigtopf gefüllt ist; der Schmetterling — auch eine Aristokratie, jedoch keine des Instinkts, sondern eine solche äußerlichen Schmuckes — stirbt, wenn er an einem günstigen Orte sein Eierpäckchen befestigt hat. Abgesehen von den sozialen Insekten, bei denen die Stammutter, allein oder von Dienern begleitet, überlebt, sind die meisten Kerbtiere bei der Geburt vater- und mutterlose Waisen. Da sehen wir nun den anspruchslosen Kotwühler eine ganz unerwartete Ausnahme machen und dem harten Geschick entgehen, das die Stolzen seiner Klasse dahinrafft: der Mistkäfer wird zum Patriarchen.

Diese Langlebigkeit erklärt wohl eine Tatsache, die mich einst befremdete, als ich, um mich mit den Kerfen, deren Beschreibung mich so sehr anzog, einigermaßen vertraut zu machen, in meinen Schachteln aufgespießte Hartflügler aneinand r reihte. Lauf- und Metallkäfer, Prachtkäfer, Bock- und Kragenkäfer, sie alle kamen nur vereinzelt vor und erheischten längeres Suchen. Dieser und jener seltene Fund rief oft helle Begeisterung bei mir und meinen gleichalterigen Gefährten hervor, und nicht ohne etwas Eifersucht beglückwünschte man den Besitzer. Dagegen trifft man Mistkäfer immer in Hülle und Fülle; sie bilden, zumal die kleinen, eine zahllose Menge, während die anderen eine dünngesäte Bevölkerung darstellen. Dieser Überfluß an Mitgliedern der Mistkäferfamilie: Skarabäen, Copris, Geotrupen, Ontophagen usw., bildet einen auffallenden Gegensatz zu der verhältnismäßigen Seltenheit anderer Käfer. Sollte die überaus große Häufigkeit der Mistkäfer, wenigstens in meiner Gegend, nicht auf der Langlebigkeit der völlig ausgebildeten Form beruhen? Ich denke wohl. Während bei den übrigen Insekten immer nur eine Generation nach der anderen zu den Freuden der schönen Jahreszeit zugelassen wird, ist bei ihnen der Vater an der Seite seiner Söhne, sind die Töchter mit der Mutter dazu geladen. Da die Fruchtbarkeit die gleiche ist, sind sie weit mehr als doppelt so zahlreich vertreten.

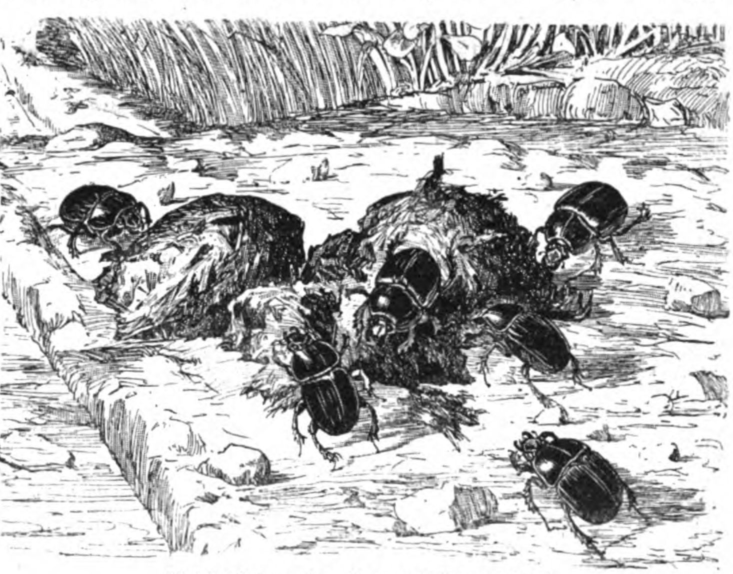
Und sie verdienen dies wirklich, in Anbetracht der Dienste, die sie leisten. Die allgemeine Hygiene verlangt die möglichst rasche Beseitigung aller in Fäulnis übergehenden Dinge. Paris hat das furchtbare Problem der Fortschaffung seiner Unreinigkeiten noch nicht gelöst, das früher oder später zu einer Frage des Lebens oder des Todes für die ungeheuere Stadt werden muß. Man fragt sich, ob die „Lichtstadt" nicht dazu bestimmt sei, eines Tages in den Miasmen eines über und über mit Fäulnisstoffen erfüllten Bodens zu erlöschen. Was die An-



häufung einiger Millionen Menschen mit allen ihren Schätzen an Reichtum und Talent nicht zu erreichen vermag, das besitzt der kleinste Weiler auf dem Lande, ohne sich in Unkosten zu stürzen, ja ohne sich überhaupt darum zu kümmern.

Die Natur, die so eifrig für die öffentliche Gesundheitspflege auf dem Lande sorgt, steht dem Wohlergehen der Städte gleichgültig, wenn nicht gar feindlich gegenüber. Sie hat für das offene Land zwei Klassen von Zurichtern schädlicher Stoffe geschaffen, denen nichts lästig ist, die nichts anekelt. Die einen: Fliegen, Aaskäfer, Grab-, Mist-, Speckkäfer und Totengräber sind bestellt für die Zergliederung der Kadaver. Sie zermetzeln und zerstückeln die Abfälle des Todes und wandeln sie in ihrem Magen um, damit sie in den Kreislauf des Lebens wieder eintreten können. Da liegt ein erschlagener Maulwurf auf dem Wege, im Grase eine harmlose Ringelnatter, zertreten von dem Fuße eines Vorübergehenden, der in seiner Unwissenheit damit ein gutes Werk zu tun glaubte; am Fuße eines Baumes ruht ein zerschmettertes, federloses Vöglein, das aus dem Nest gefallen ist. Tausend und abertausend tierische Reste sind hier und dort zerstreut und bilden eine Gefahr, wenn sie nicht beseitigt werden. Doch wir dürfen ohne Sorge sein, denn alsbald eilen die Totengräber herbei. Sie bearbeiten den Kadaver, weiden ihn aus, zehren ihn bis auf die Knochen auf oder verwandeln ihn wenigstens in eine trockene Mumie. In weniger als vierundzwanzig Stunden sind Maulwurf, Ringelnatter und Vögelchen verschwunden: der Hygiene ist Genüge geschehen.

Mit demselben Eifer geht die zweite Klasse der Zurichter an ihr Geschäft. Auf dem Lande kennt man jene Anstalten mit dem scharfen Ammoniakgeruch nicht, die in den Städten für die natürlichen Bedürfnisse der Vorübergehenden zur Verfügung stehen. Dort muß häufig eine kleine Mauer, eine Hecke oder ein Busch für diesen Zweck genügen, allein nach kurzer Zeit sind alle übelriechenden Stoffe beseitigt und die Stellen wieder gereinigt: die Mistkäfer sind an der Arbeit gewesen. Sie machen sich uns nicht nur nützlich, indem sie die umherliegenden Exkremente unseren Augen und Nasen entrücken, sondern erfüllen damit eine noch viel höhere Aufgabe. Die Wissenschaft hat uns als die Verbreiter und Übertrager der gefürchtetsten Krankheiten die Bakterien oder Spaltpilze kennen gelehrt, die in Epidemiezeiten sich zu Myriaden in den Entleerungen der Kranken entwickeln, die Luft und das Wasser vergiften und dadurch die Seuche verbreiten. Die Weisheit der Alten hatte bereits lange vor Entdeckung der Bakterien ergründet, daß es geboten sei, den Kot nicht auf der Bodenoberfläche liegen zu lassen. Deswegen gab es bei den orientalischen Völkern, die viel mehr als wir Epidemien ausgesetzt sind, darauf bezügliche gesetzliche Vorschriften. Moses, der in diesem Falle wahrscheinlich das Echo ägyptischer Wissenschaft war, befahl den Angehörigen seines Volkes auf dem Zuge durch die Sandwüsten Arabiens, ihre natürlichen Bedürfnisse nur draußen vor dem Lager zu verrichten, mit einer Schaufel jedesmal ein Loch auszuheben und dieses nachher wieder zuzuschütten (5. Buch Mosis, Kap. XXIII, V. 12—13). Wenn die heutigen Mohammedaner auf ihren großen Pilgerfahrten nach der Kaaba diese Vorschrift und einige andere, gleichartige beobachteten, so würde Mekka bald aufhören, ein beständiger Herd der Cholera zu sein.



Mistkäfer bei ihrer nützlichen Arbeit.
Zeichnung von R. Öffinger.

Unbekümmert um alle Hygiene, wie der Araber, der einer seiner Vorfahren ist, versieht sich unser provenzalischer Landmann keiner Gefahr. Glücklicherweise beobachtet der Mistkäfer getreulich die mosaische Vorschrift: er höhlt für das, was der Mensch zurückgelassen hat,

ein Loch im Boden aus und vergräbt den möglicherweise mit Ansteckungskeimen behafteten Unrat, der dadurch unschädlich gemacht wird. Ihm dienen jene ekelhaften Stoffe, die für uns am meisten zu fürchten sind, als Nahrung, und die von diesen mißachteten Grabarbeitern geleisteten Dienste sind von hoher Bedeutung für die Gesundheitspflege auf dem Lande. Die bemerkenswertesten unter diesen Kerfen, die uns vor den Gefahren des Unflats schützen, sind in unseren Klimaten die Mistkäfer*), von denen in der Gegend um Sérignan vier Arten tätig sind. Zwei davon (Geotrupes mutator Marsh. und G. stercorosus Scrib.) sind Seltenheiten, die für die nachstehend mitgeteilten Beobachtungen außer Betracht bleiben; um so häufiger finden sich bei den andern: G. stercorarius L., der 2 cm lange gemeine Roßkäfer, und G. niger Marsh. Oberseits sind beide schwarz oder blauschwarz, unterseits aber um so prächtiger gefärbt. Der rundliche Roßkäfer, mit vollständig geteilten Augen und tief gestreiften Flügeldecken, ist dort tief und glänzend veilchenblau, während G. niger in gelbrötlichem Schimmer prangt. Beide Arten sind Kostgänger in meinen großen, mit Drahtkuppeln bedeckten Volieren.

Wir wollen zunächst einmal feststellen, welcher Leistungen diese Käfer beim Vergraben des Unrats fähig sind. Es sind ihrer ein Dutzend, beide Arten untereinander gemischt. Bei Sonnenuntergang gebe ich einen Korb voll frischen Maultiermistes in den Behälter, und am nächsten Morgen ist die ganze Ladung unter die Erde geschafft; auf jeden Käfer entfällt dabei — gleiche Arbeitsleistung vorausgesetzt — nach meiner Schätzung etwa 1 Kubikdezimeter.

*) Coprophagidae, auch Kot- oder Dungkäfer genannt, eine Gruppe der Blatthornkäfer (Lamellicornia). Sie leben, wie ihre Larven, im Kot, Dünger (namentlich dem von Huftieren) und an faulenden Pflanzenstoffen und graben unter dem Dünger senkrechte Erdlöcher zur Aufnahme je eines Eies und eines Mistpfropfens. Man zählt 87 Arten, die nur in Australien ganz fehlen; 40 europäische, darunter 8 deutsche. Bei uns ist am häufigsten der Dungkäfer (Aphodius fimetarius L.), 5 mm lang, mit drei Höckern auf dem Kopf und ungeteilten Augen. Der längliche, gewölbte Körper ist glänzend schwarz, aber am Vorderwinkel des Thorax und der gekerbt gestreiften, fein punktierten Flügeldecken mennigrot. Häufig ist ferner außer dem von Fabre genannten gemeinen Roßkäfer noch der fast halbkugelige, glänzend stahlblaue, kleinere Frühlingsroßkäfer (G. vernalis L.) und stellenweise das 16—20 mm lange, glänzend schwarze Dreihorn (Ceratophyus Typhoeus L.), kenntlich an den drei nach vorn gerichteten Hörnern auf dem Thorax des Männchens. Anm. d. Übers.

Wahrlich eine Riesenleistung für ein im Verhältnis so kleines Insekt, zumal da es auch noch selbst die Grube herstellen muß, in die es die Beute versenkt. Und dies alles bringt es im Zeitraum einer einzigen Nacht fertig. Die so reichlich versorgten Käfer denken nun aber nicht etwa daran, ruhig bei ihrem Schatz unter der Erde zu bleiben. So lange das schöne Wetter dauert, kommen sie allabendlich mit der Dämmerung aus ihren Erdlöchern hervor und machen sich über den neuen Vorrat her, den ich im Laufe des Tages in ihren Behälter geschüttet habe. Am nächsten Morgen ist alles wieder unter der Erde verschwunden, und so geht es weiter. Auch in der freien Natur fliegen die unersättlichen Schätzesammler bei Sonnenuntergang aus, um sich eine neue Arbeitsstätte zu suchen. Es ist klar, daß der Roßkäfer nicht imstande ist, den ganzen vergrabenen Proviant zu verzehren. Er hat also einen Überfluß an Vorrat, mit dem er nichts anzufangen weiß, und trotzdem genügt ihm sein gefülltes Magazin nicht, sondern er müht sich jeden Abend ab, noch ein neues hinzuzufügen. Von jedem dieser Depots, die er bald hier, bald dort — wie der Zufall es fügt — anlegt, nimmt er seine Tagesmahlzeit vorweg; den Rest, beinahe die ganze Portion, verläßt er, ohne wieder dorthin zurückzukehren. Meine Volieren zeigen es deutlich, daß dieser Instinkt des Eingrabens den Nahrungsbedarf und die Aufnahmefähigkeit des Käfers weit übertrifft; der Boden darin steigt rasch in die Höhe, so daß von Zeit zu Zeit eine gründliche Säuberung erforderlich wird.

Mit vollster Gewißheit geht hieraus hervor, daß die Geotrupen das Vergraben mit wahrer Leidenschaft betreiben, und daß sie viel mehr unter die Erde schaffen, als was sie zu ihrer Nahrung bedürfen, so daß die allgemeine Gesundheitspflege sich Glück wünschen darf, diese Armee von Hilfstruppen in ihrem Dienste zu haben. Was nun aber der Mistkäfer eingräbt und am nächsten Tage verläßt, geht keineswegs verloren. In der Bilanz der Welt geht ja überhaupt nichts verloren: die Gesamtheit ihres Inventars bleibt beständig unverändert. Das kleine Häuflein Dung, den das Insekt unter die Erde schafft, wird die benachbarten Grasbüschel zu besonders üppigem Gedeihen bringen; die Pflanzenwelt zieht also zunächst Vorteil daraus und weiterhin alle jene Wesen wiederum, die die Pflanze in irgendeiner Weise benutzen, und deren Aufzählung gar kein Ende nehmen würde.

Die Ackerbauchemie lehrt uns, daß es zur besten Ausnutzung des Stalldüngers nötig ist,



ihn in möglichst frischem Zustande einzugraben. Vom Regen ausgewaschen, von der Luft ausgezehrt, wird er träge und der fruchtbar machenden Grundstoffe beraubt. Diese so wichtige agronomische Wahrheit ist dem Mistkäfer und seinen Kollegen ganz genau bekannt. Bei ihren Grabarbeiten haben sie es immer nur auf ganz frisches Material abgesehen. Während sie mit wahrem Feuereifer solche Erzeugnisse des Augenblicks unter die Erde schaffen, die ganz durchtränkt sind von ihrem Reichtum an Kali, Stickstoff und phosphorsaurem Salz, verachten sie vollständig die in der Sonne hart und zäh gewordenen Klumpen, die dadurch unfruchtbar geworden sind, daß sie zu lange der Luft ausgesetzt waren. Solche kläglichen und wertlosen Reste kümmern sie nicht; die überlassen sie andern.

Nachdem wir den Mistkäfer als Gesundheitspolizisten und Düngersammler kennen gelernt haben, wollen wir nun noch eine dritte Eigenschaft von ihm ins Auge fassen, die ihn uns als scharfsinnigen Meteorologen zeigen wird. Auf dem Lande ist bei uns der Glaube verbreitet, daß es ein sicheres Zeichen schönen Wetters für den folgenden Tag sei, wenn die Geotrupen abends zahlreich fliegen und dabei sehr geschäftig dicht über dem Boden hinstreichen. Hat diese ländliche Prognose irgend welchen Wert? Meine Volieren werden uns darüber Klarheit verschaffen. Während des ganzen Herbstes, also zur Zeit, da sie ihre „Nester" — soweit von solchen die Rede sein kann — bauen, überwache ich meine Kostgänger aus möglichster Nähe; ich notiere mir allabendlich das Aussehen des Himmels und verzeichne das Wetter am nächsten Tage. Die Kotkäfer verlassen ihre unterirdischen Röhren erst nach Sonnenuntergang. In dem letzten Lichtschimmer fliegen sie, wenn die Luft still und die Temperatur mild ist, brummend und niedrig über dem Boden auf der Suche nach neuem Stoff umher. Wenn sie solchen entdeckt haben, der ihnen zusagt, dann lassen sie sich schwerfällig nieder, wobei sie oft infolge des ungeschickt gehemmten Fluges umpurzeln, schlüpfen unter den Fund und verbringen den größten Teil der Nacht damit, ihn einzugraben. Als unerläßliche Vorbedingung muß jedoch die Atmosphäre ruhig und warm sein; wenn es regnet, rühren sich die Geotrupen nicht. Sie verfügen ja unter der Erde über einen Vorrat, der für eine längere Ruhezeit ausreicht. Wenn es kalt ist und der Nordost pfeift, kommen sie ebensowenig hervor. In beiden Fällen bleiben meine Volieren über dem Erdboden entvölkert. Wir wollen aber diese Periode.. erzwungener Muße ausschalten und nur jene Abende betrachten, an denen der Zustand der Atmosphäre den Ausflug begünstigte oder es mir wenigstens dünkte, als müsse dies der Fall sein. Ich fasse die Einzelheiten meiner Notizen in drei allgemeine Gruppen zusammen.

Erster Fall: Prächtiger Abend. Die Geotrupen bewegen sich unruhig in ihren Käfigen hin und her, voll sichtlicher Ungeduld, zu ihrem abendlichen Arbeitsdienst eilen zu können. Am Tage darauf wiederum herrliches Wetter, doch wäre dies leicht vorherzusagen gewesen: das schöne Wetter von heute ist die Fortsetzung des gestrigen, und wenn die Mistkäfer nicht mehr darüber wissen, dann verdienen sie ihren Ruf nicht. Wir wollen aber die Prüfung weiterführen, ehe wir entscheiden. Zweiter Fall: Der Abend ist noch schön, und meine Erfahrung glaubt nach dem Aussehen des Himmels auch für morgen auf gutes Wetter schließen zu dürfen. Die Mistkäfer sind anderer Meinung und kommen nicht hervor. Wer von beiden wird Recht behalten, der Mensch oder das Insekt? Der Mistkäfer ist es, der infolge seiner überaus feinen Empfänglichkeit für solche Eindrücke den Regen gewittert hat, der in der Nacht niederging und sich noch während eines Teiles des nächsten Tages fortsetzte. Dritter Fall: Bedeckter Himmel. Wird uns der Südwind, dieser Wolkenauftürmer, Regen bringen? Ich glaube es, denn alle Anzeichen scheinen darauf hinzudeuten Allein die Geotrupen schwirren und summen in ihren Käfigen. Ihre Prognose ist richtig, die meine falsch: die drohenden Regenwolken verschwinden, und am andern Morgen strahlt die Sonne. Die elektrische Spannung der Atmosphäre vor allem scheint diese Insekten zu beeinflussen. An drückend schwülen Abenden, wenn ein Gewitter sich vorbereitet, sehe ich sie in noch lebhafterer Bewegung als gewöhnlich: am andern Tage bricht das Unwetter los. So kann ich nun meine drei Monate hindurch fortgesetzten Beobachtungen dahin zusammenfassen: ob der Himmel klar oder mit Wolken bedeckt ist, stets zeigen die Geotrupen schönes Wetter, Regen oder Gewitter durch ihre mehr oder weniger geschäftige Bewegung während der Dämmerung vorher an. Sie sind lebendige Barometer, die in derartigen Fällen vielleicht mehr Glauben verdienen, als das Instrument der Physiker (dessen herkömmliche Skalenbezeichnung „Schön", „Veränderlich" usw. übrigens nur irreführend ist).

Zum Schluß sei ein besonders merkwürdiger Fall erwähnt. Am 12., 13. und 14. Nov. 1894



bekundeten die Insassen meiner Volieren eine besondere, in solcher Heftigkeit von mir noch nie wahrgenommene Aufregung; sie kletterten wie außer sich an den Drahtgittern in die Höhe, versuchten jeden Augenblick aufzufliegen und purzelten nieder, nachdem sie mit dem Kopfe gegen die Wandung gestoßen waren. Ihr unruhiges Kommen und Gehen setzte sich ganz gegen ihre Gewohnheit bis in die Nacht fort; sogar mehrere in Freiheit befindliche Nachbarn kamen herzugeflogen, setzten sich auf das Drahtgitter und vermehrten den Tumult. Was ging nun vor, um diese Fremden herbeizuführen und meine Volieren in solche Unruhe zu versetzen?

Nach einigen heißen Tagen, die in dieser Jahreszeit selten sind, herrscht Südwind, Regen scheint nahe bevorzustehen. Am Abend des 14. fliegen zahllose Wolkenfetzen vor der Mondscheibe vorüber: ein prachtvolles Schauspiel. Einige Stunden vorher geberden sich meine Käfer wie verrückt. In der Nacht zum 15. legt sich der Wind; der Himmel ist eintönig grau, und der Regen fällt senkrecht und unablässig herab und scheint nicht wieder aufhören zu wollen. Dies geschah auch wirklich erst am 18. Anscheinend haben die seit dem 12. so geschäftigen Mistkäfer diesen Witterungsumschlag vorausgefühlt. Da sie aber sonst bei bevorstehendem Regen ihre Erdlöcher nicht zu verlassen pflegen, so konnten wohl nur ganz ungewöhnliche Vorgänge sie derartig erregen. Die Tageszeitungen brachten mir des Rätsels Lösung. Am 12. brach im nördlichen Frankreich ein unerhört heftiger Sturm aus. Die starke barometrische Depression, die ihn verursachte, fand ihr Echo in meiner südlichen Gegend, und die Mistkäfer signalisierten diese tiefe Störung durch ihre ganz außergewöhnliche Unruhe. Hätte ich sie richtig verstanden, so würden sie mir vor den Zeitungsnachrichten jenen Orkan angezeigt haben. Hat es sich nun dabei einfach um ein zufälliges Zusammentreffen gehandelt oder um das Verhältnis von Ursache zur Wirkung? Bevor nicht genügend zahlreiche, einwandfreie Beobachtungen ähnlicher Fälle vorliegen, muß diese Frage unentschieden bleiben.

Zur Biologie des Löwen.

Von W. Kersten. Mit 2 Abbildungen.

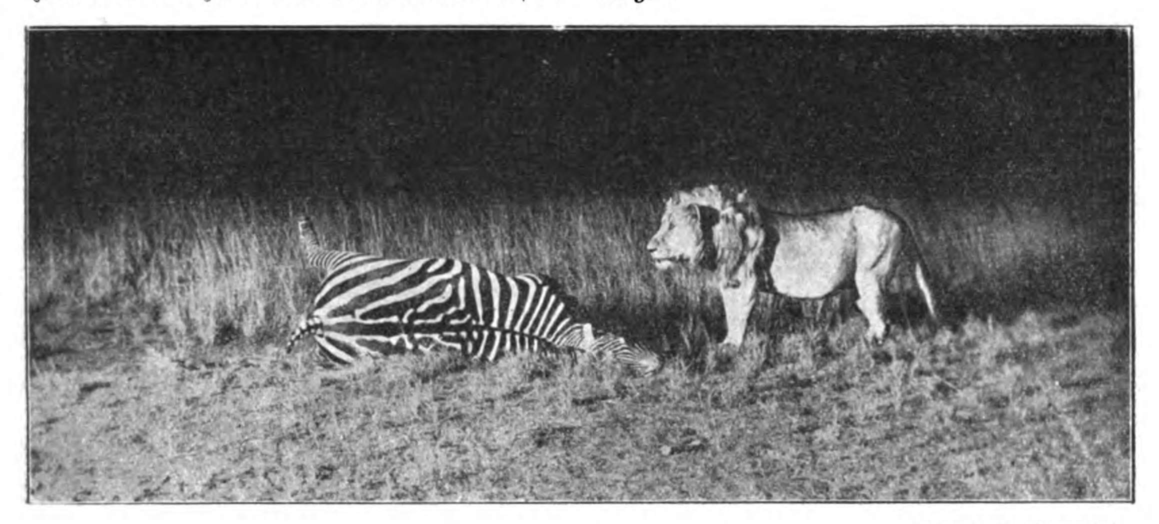
Durch die wildreiche ostafrikanische Steppe dampft ein Zug. „Wir hatten buchstäblich den Eindruck, mitten durch einen zoologischen Garten zu fahren. In einem Augenblick überholten wir ein Rudel von etwa zwölf Giraffen, Männchen, Weibchen und Junge, die etwa 200 m rechts vom Zuge quer durch ein Gebüsch trabten. Dann, noch näher, betrachteten uns vier Damhirsche, ihr langes ‚Gehör' nach vorwärts spitzend, ohne sich zu rühren, bis wir vorüber waren. Antilopen sah man überall, auch auf dem Gleis; eine Herde sprang beim Pfiff der Maschine auf, um sich außer Schußweite zu bringen. Ein langschwänziger Affe schwang sich von einem Baume zum andern. Große schwarze Strauße tauchten von Zeit zu Zeit auf. Eine Zebraherde überschritt mit dröhnendem Hufschlag die Linie, weniger als 100 m vor dem Zuge, bei dem Pfiff ihren Lauf noch mehr beschleunigend, allein nur für einen Augenblick, denn als wir an ihnen vorüberfuhren, ästen sie schon wieder." So berichtet der bisherige Unionspräsident Th. Roosevelt von seiner Fahrt durch Britisch-Ostafrika auf der Ugandabahn, die — 818 km lang — den Indischen Ozean mit dem Viktoria Niansa und Uganda verbindet. Der Zweck dieser von dem leidenschaftlichen Weidmann unternommenen Expedition war, in jenen Gebieten, mit denen uns Schillings' prächtige Schilderungen und Aufnahmen, sowie neuerdings das Reisewerk des Herzogs Adolf Friedrich zu Mecklenburg bekannt gemacht haben, die großen wilden Tiere, namentlich Löwen zu jagen, die dort noch zahlreich sind, während sie beispielsweise in Südafrika längst weit zurückgedrängt, zum Teil sogar ausgerottet wurden.

Nach dem Schauplatze der Rooseveltschen Jagdzüge schickte die amerikanische Zeitschrift „Collier's Magazine" einen Berichterstatter, A. Radclyffe Dugmore, der gleichfalls ein gewaltiger Nimrod ist, vor allem jedoch das von unserem Landsmann C. G. Schillings so glänzend begonnene Werk weiterzuführen sich bestrebt: nämlich durch Augenblicksaufnahmen, bei Nacht unter Zuhilfenahme des Blitzlichts, die Hauptvertreter der ostafrikanischen Fauna in voller Freiheit und in ihrer natürlichen Umgebung und Tätigkeit auf die Platte zu bannen. Daß es ihm gelungen ist, einen wertvollen Bilderschatz interessanter „Natururkunden" zu gewinnen, beweisen die beiden von uns wiedergegebenen Blitzlichtaufnahmen eines männlichen



Löwen und einer Löwin. Wie Dugmore, erklärt auch Roosevelt, daß in Ostafrika am gefürchtetsten die Löwen seien, denen fortgesetzt Eingeborene und Weiße zum Opfer fallen. „Die je zwei oder drei Unterbeamten, die den Dienst auf den einsamen Stationen der Ugandabahn tun, leben in fortwährender Angst vor irgendeiner dieser wilden Bestien, die sich in der Nachbarschaft niedergelassen haben könnte: es vergeht kein Monat, ohne daß man nicht erführe, hier oder dort sei ein Mensch getötet, verwundet worden oder habe vor einem umherschweifenden Löwen die Flucht ergreifen müssen. — — Auf dem Friedhofe von Nairobi bezeugten sieben von acht Gräbern die Wildheit des Königs der Buschsteppe, und überall fanden wir die traurigen Spuren seiner Streifzüge." Ein Haltepunkt in der Nähe von Nairobi heißt Simba- d. i. Löwen-Station, weil unfern dieses Ortes während des Bahnbaues über hundert indische Arbeiter von diesen Bestien geraubt worden waren. Trotzdem erregte es, wie Schillings 1897 berichtet wurde, ein gewisses Aufsehen, als dort ein alter Mähnenlöwe einen Europäer tötete, der zwischen zwei anderen Herren in einem abends auf ein Nebengeleise geschobenen Schlafwagen schlummerte, und dann mit dem Leichnam im Dunkel der Nacht verschwand.

Vom Löwen kann man sagen, daß sein Charakterbild in der Naturgeschichte schwanke, doch geht jetzt die allgemeine Ansicht dahin, daß Felis leo keineswegs die edlen Eigenschaften besitze, die ihm Phantasie und Poesie seit alten Tagen beigelegt haben. In seinem Charakter wechseln vielmehr Mut und Kühnheit mit ausgesprochener Feigheit. Seine körperlichen Vorzüge, namentlich der prächtige Anblick eines männlichen Löwen mit der majestätischen Mähne, haben dazu geführt, daß man ihn den König der Tiere nannte. Schillings möchte dafür lieber den klugen Elefanten erklären, den der Rival aus dem Katzengeschlecht auch weislich ungeschoren läßt, wenn es sich um ein ausgewachsenes Tier handelt. Bei v. Wißmann kann man lesen, wie ein gewaltiger Kafferbüffel, das Haupt einer Herde, einen starken Löwen in die Flucht schlug. Der Löwe ist auch weder so beharrlich noch so verwegen wie der Tiger, der ihn nicht fürchtet und vor ihm nicht zurückweicht. Hinsichtlich seiner Stärke wird meist auf den von Brehm erzählten Fall verwiesen, wo ein Löwe in eine Hürde (Seriba) einbrach, ein zweijähriges Rind tötete und mit der Beute im Rachen über die fast 3 m hohe Hürde hinwegsetzte. Der Nestor unter den jetzt lebenden Löwenjägern, Fr. C. Selous, der Roosevelt begleitet, erklärt dies jedoch für höchst unwahrscheinlich. Der Tiger dürfte im allgemeinen ebenso stark sein wie der Löwe, und bei Kämpfen in Menagerien sah man ihn mehrfach den Sieg davontragen.



Phot. v. R. Dugmore.
Abb. 1. Blitzlichtaufnahme eines Mähnenlöwen vor einem als Köder dienenden, frischgeschossenen Zebra.

Tagsüber hält sich der Löwe meist verborgen, um erst bei einbrechender Nacht seine Jagd zu beginnen. Wenn ihn nicht starker Hunger plagt und er nicht verwundet oder umstellt ist, so greift er bei Tage den Menschen selten an; hat er aber einmal Menschenfleisch gekostet, dann soll er dies jedem anderen vorziehen. Schillings sagt in seinem Werke „Der Zauber des Elelescho": „Wenngleich ich den Löwen — in wildreichen Gegenden wenigstens — nicht für so gefährlich erachte, als es viel-

fach hingestellt worden ist, möchte ich mich doch dem Ausspruche H. A. Breydens anschließen, daß eine Löwenjagd, zu Fuß ausgeübt, zu den gefährlichsten Jagdhandwerken gerechnet werden muß! Auch die Erfahrung einer Autorität, wie Selous, der sogar zur Nachtzeit in der Dornboma von Löwen angegriffen worden ist, bestätigt das." Jedenfalls gehören kräftige Nerven dazu, um unter solchen Umständen, wie den auf unseren beiden Aufnahmen dargestellten, Löwen zu photographieren. Der Unterschlupf (Boma) aus dornigem Astwerk für Dugmore und seinen Gefährten war etwa 12 m von einem frischerlegten und in der Steppe liegen gelassenen Zebra entfernt errichtet, auf das zwei an verschiedenen Punkten aufgepflanzte photographische Apparate eingestellt wurden. In den beiden ersten Nächten vernahmen die beiden ringsum Löwengebrüll, aber erst in der dritten erschien plötzlich der auf unserem Bilde (Abb. 1) wiedergegebene majestätische „Simba" vor dem Zebra. Schleunigst drückte Dugmore auf den Knopf der elektrischen Leitung, die gleichzeitig das Magnesiumpulver entzündete und die Verschlüsse der beiden Apparate niederklappen ließ. Wie durch Zauber wurde die nächtliche Szenerie für einen zur Gewinnung zweier Lichtbilder ausreichenden Augenblick grell erleuchtet. Als die Finsternis wiederkehrte, war der Löwe verschwunden, allein man hörte ihn in geringer Entfernung brüllen. Mindestens vier andere stimmten in einem Umkreise von weniger als 100 m ein, jedoch keiner zeigte sich, nachdem die beiden Männer sofort mit schußbereiten Flinten und beim Scheine einer Laterne das Magnesium erneuert, die Platten gewechselt und den Verschluß der Apparate wieder aufgeklappt hatten. In ähnlicher Weise wurde auch die Löwin (Abb. 2) aufgenommen, die sich völlig geräuschlos durch das Gestrüpp genähert hatte und deren katzenhaft schleichende Bewegung trefflich zur Darstellung gelangt ist.



Phot. v. R. Dugmore.

Abb. 2. Blitzlichtaufnahme einer durch das Gestrüpp sich katzenartig anschleichenden Löwin.

Wertvolle biologische Mitteilungen enthält der Aufsatz „Aus dem Leben ostafrikanischer Säuger" von Prof. Dr. J. Vosseler, früher in Amani (Deutsch-Ostafrika), jetzt Direktor des Hamburger Zoologischen Gartens. Nach seinen Angaben wird der Löwe nur in seltenen Fällen zum Einbrecher; „häufiger als von unglücklichen Zusammenstößen hört man in Ostafrika von harmlosen Begegnungen zwischen Europäern oder Schwarzen und dem Löwen, wobei dieser fast stets dem Menschen auszuweichen pflegt." So stand z. B. eines Tages ein Pflanzer des Bezirks Pandani regelrecht einem Mähnenlöwen gegenüber, als er bei der Besichtigung seiner Baumwollfelder am lichten Vormittag um die Ecke einer Parzelle bog. „Der Löwe war in diesem Falle nicht weniger verblüfft über die unvermutete Begegnung als der Europäer, der instinktmäßig das in dieser Lage Zweckdienlichste tat, d. h. sich vollkommen ruhig verhielt, bis sich der Löwe zur Umkehr anschickte und, wie der Weiße, erst langsam, dann immer schneller, den gegangenen Weg zurücklief."

Vanille.

Von Dr. Adolf Koelsch.

Mit 2 Abbildungen.

Gleich weißen Tauben, die der Sperber scheucht, stoßen zwar im Augenblick, da ich diese Zeilen schreibe, von einem rauhen Ost verfolgt, Schneeflocken auf mein Fenster zu, zertrümmern sich am Glas den Kopf, — taumeln zurück —, sinken betäubt zu Boden —, und so um Jahreswende, wenn dieses Heft den Leser trifft, wird es in seiner Heimat wohl nicht viel anders sein. Aber für den, der im warmen Zimmer sitzt, hat es ja weiter keine Schwierigkeit, einen hellen Kakianzug und einen gelben Binsenhut sich aus dem Schränklein seiner Phantasie hervorzuholen und schnell mit mir nach Japan zu verreisen.

Auf der Insel Formosa, die seit 1895 den südlichsten Teil des Kaiserreiches bildet, gehen wir unter 23° nördlicher Breite an Land, und wenden uns einem der Binnenseen zu, die sich, bald flach und seicht in Niederungen ruhend, bald zwischen Hügel und alpenhohe Berge eingeklemmt, abwechslungsreich in großer Zahl durchs ganze Land verteilen. Am steilen Ufer eines dieser Seen steigen wir durch Wald, der sich aus Laub- und Nadelhölzern, Verwandten unsrer Buchen, Eichen, Fichten, dann aber auch aus unsrem Klima fremden Tropenbäumen bunt zusammensetzt, auf schmalem Saumpfad in die Höhe und kommen schon nach den ersten hundert Schritten nicht mehr aus dem Staunen. Denn wo ein Baum, was wir so sagen, gut im Lichtgenusse steht, da ist sein silbergrauer oder roter Stamm umwickelt mit lorbeergrünen, mächtigen Girlanden, die mit den stärksten Ästen noch weit ins Innere der Krone ziehen, zuweilen ampelartig von der Decke hängen und sich im Februar bedecken mit einem schweren, weißen bis goldigweißen Blütenflor, — so, wie wir es auf unsern beiden Bildern sehen.

Die Pflanze, die so unverdrossen klimmt, ist eine Orchideenart, die wilde, japanische Vanille.

Die Vanille, deren aromatische Frucht ja bekanntlich als Luxusgewürz in der feineren europäischen Küche eine nicht geringe Rolle spielt, ist eine der biologisch interessantesten Formen aus dem etwa 10000 Arten umfassenden Orchideengeschlecht. Denn sie holt ihre Nahrung weder gleich dem Knabenkraut aus dem Boden, noch ist sie gleich der Korallenwurz unsrer Wälder ein Holzparasit, sondern sie gehört in die Reihe jener als Epiphyten (oder Überpflanzen) bezeichneten Gewächse, die sich des Baumes, auf dem sie leben, nur als Stütze bedienen. Nirgends im Boden wurzelnd, schlingen sie ihre schnurdünnen bis taustarken, rankenden Zweige rund um den Stamm und seine Äste, beziehen ihren gesamten Nahrungsbedarf aus der Atmosphäre und ihren staub- oder ammoniakgesättigten Niederschlägen, und nehmen den Waldriesen, der sie trägt, nur insoweit in Anspruch, als sie seine Rinde als Anheftungspunkt für ihre oft band- oder scheibenartig verbreiterten Luftwurzeln benutzen; allenfalls kommen noch die Zersetzungsprodukte seiner äußersten Rindenschichten, soweit sie den Haarbüscheln der Luftwurzeln erreichbar sind, als Nahrungsquelle für sie in Betracht. Einen direkten materiellen Schaden hat somit der Wirt von diesen Gästen nicht, sie können ihm aber doch, wenn sie zu hoch ins Astwerk vordringen und seine Krone mit einem förmlichen Baldachin überspannen, infolge des dadurch verursachten Lichtentzuges mehr als lästig werden.



Abb. 1. Vanillepflanze auf Formosa.*)
Nach einer Photographie von G. Nakahara.

*) Wir entnehmen dies schöne Bild Prof. M. Miyoshis „Atlas of Japanese Vegetation" (verlegt von Y. P. Maruya & Comp., Ltd. in Tokio), von dem uns wieder eine Anzahl prächtig ausgestatteter Lieferungen zugegangen sind.

Auf alle Fälle aber sind sie schön, und das gilt namentlich von der Vanille, die eine Länge von mehr als 20 m haben kann. An Zweigen, die sehr fein gegliedert sind (Abb. 2), entspringt an jedem Knoten ein langes, starkes Blatt von spatel- bis schotenförmiger Gestalt. Abwechselnd sitzt es rechts und links am Stamm. Die Blätter fallen niemals ab; sind sie verbraucht, so welken und verdorren sie



Abb. 2. **Vanille.** (**Vanilla aromatica Swartz**). **Nach einer Tafel des Werkes Arboretum Amazonicum, herausgegeben von Dr. J. Huber, Chef der Botanischen Sektion des „Museu Paraense de historia natural e ethnographia" in Pará (Brasilien).**

am Holze und hängen dann noch viele Jahre als trockenbraune Leichen an den Zweigen, bis die Verwesung sie ergreift und ihren Leib zersetzt.

Die Luftwurzeln entspringen gleichfalls an den Knoten. Man sieht im Bilde 2, wie sie in ganz regelmäßiger Folge mit den Blättern abwechseln. Kommt man nach einem Regentage in den Wald, so sind sie dunkelbraun und haben eine grüne Spitze, zur Trockenzeit dagegen erscheinen sie (bis auf die Spitze, an der die Wurzel ständig wächst), ganz glasig weiß. Der Grund dafür liegt in dem eigenartigen Bau der Oberhaut; anfangs nur dünn, verwandelt sie sich rasch durch reiche Teilung ihrer Zellen in ein starkes Luftgewebe, das schon nach drei, vier Tagen abgestorben ist und nun das Wasser aus der Atmosphäre aufsaugt wie ein Schwamm, es bindet und das Naß nach Bedarf an die inneren Leitgewebe weitergibt.

Im Februar brechen aus den Blattachseln der Jährlingstriebe die Blüten an besonderen Seitenzweigen hervor. Eine Blütentraube schließt auch das oberste Ende des Sprosses, so daß die ganze Pflanze „wie eine große, beblätterte Rispe erscheint". Die einzelnen Blumen sind prachtvolle, langgezogene Glocken, deren Inneres das dickfleischige Staubfädensäulchen fast füllt; jede einzelne dieser Glocken steht inmitten eines hellgrünen oder gelb- und grünpunktierten Hüllblattkreises, das gleich einer Halskrause leicht nach hinten umgeschlagen ist und die Rolle eines insektenanlockenden Schauapparates spielt. Im allgemeinen werden die Blüten aber doch nur spärlich von Bestäubern besucht, und das hat auch sein Gutes; denn solange keine Befruchtung stattgefunden hat, bleibt die Blume so frisch und schön, wie am ersten Tage und welkt erst nach 5—6 Wochen ab. Nach der Bestäubung entwickelt sich der Blütenboden zu einer langen, fleischigen Frucht, die später in zwei Klappen aufspringt und eine große Zahl schwarzer, steinharter Samen beherbergt.

Die Vanille ist in ungefähr 22 Arten durch die Tropen der Alten und Neuen Welt verbreitet, aber als Gewürzlieferantin kommt doch nur die Vanilla planifera in Betracht. Ihre Heimat ist das östliche Mexiko, wo sie neben der in Abb. 2 wiedergegebenen Vanilla aromatica als Wildpflanze vorkommt. Seit jedoch ihre Frucht ein so geschätzter Handelsartikel geworden ist, wird die V. planifera auch in Westindien, auf Java, Mauritius und den Philippinen gezogen. Wenn es sich irgendwie machen läßt, verbindet man ihre Kultur der besseren Bodenausnutzung halber mit der des Kakaobaumes, indem man sie auf seiner Rinde ansetzt und in entsprechender Weise pflegt. Die ersten Früchte, die halbgrün gepflückt werden müssen und dann getrocknet in den Handel kommen, erhält man im dritten Altersjahr der Pflanze. 40 bis 50 Jahre kann sie dann durchschnittlich in Nutzung bleiben und liefert einen jährlichen Ertrag von 30 bis 50 Schoten. Der Anbau ist also recht lohnend. Umständlichkeiten werden nur dadurch verursacht, daß außerhalb Mexikos die pollenübertragenden Insekten fehlen und infolgedessen jede Blüte künstlich befruchtet werden muß. Dafür ist aber auch die künstliche Befruchtung recht wirksam.

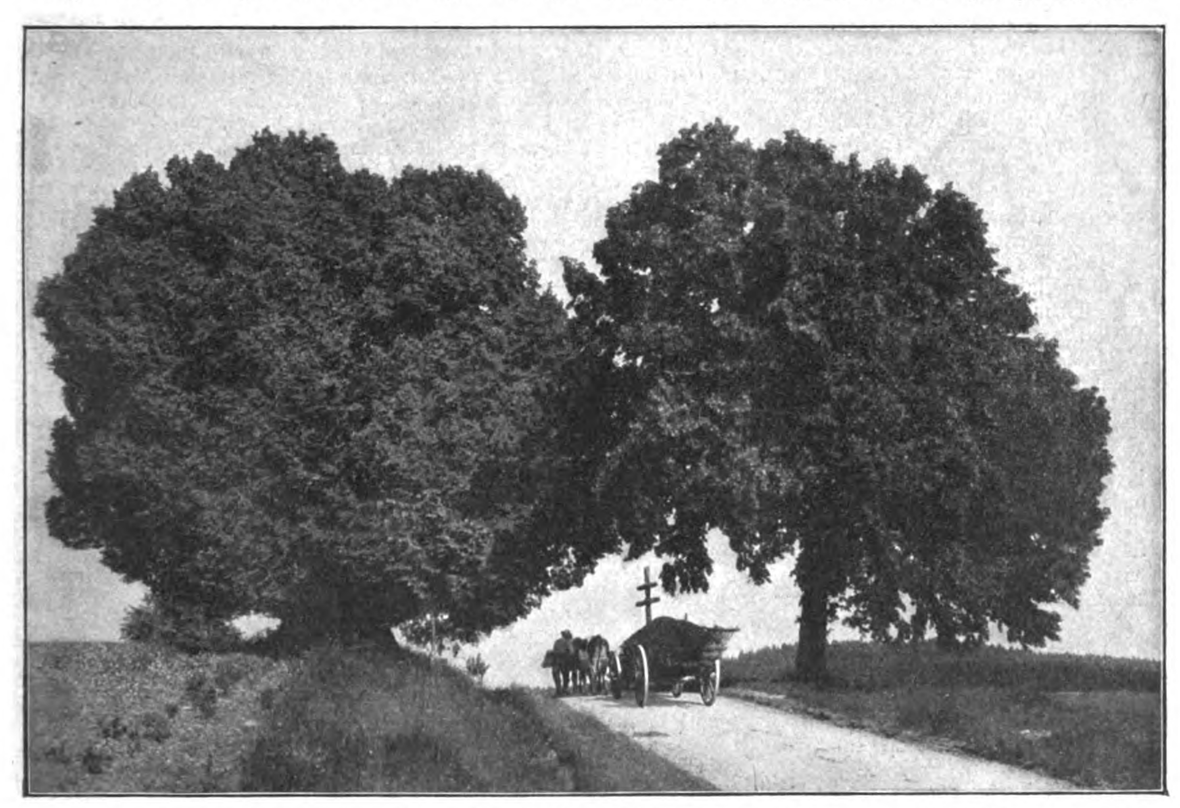
Neuerdings hat man auch in den deutschen Kolonien West- und Ostafrikas die Vanille einzubürgern versucht und ist damit recht gut gefahren. So baut bereits seit einigen Jahren die landwirtschaftliche Versuchsstation in Viktoria (Kamerun) rund ihre 75 Acker an, und weitere Plantagen sind in der Anlage begriffen. Wir werden also eines Tages uns nach Afrika verschiffen dürfen, statt nach Japan oder Mexiko, wenn uns gelüsten sollte, hängende Vanillengärten in Natur zu sehen.

Baum= und Waldbilder.

1. Linden am Weg.

Mit Abbildung.

Nicht ohne Grund stellen wir an die Spitze unserer Baumbilder die Linde, ist sie doch mehr als die vielgerühmte Eiche, recht eigentlich der Baum des deutschen Volkes. Noch beschirmt trotz aller Zerstörungswut der heutigen Zeit die Linde überall unsere Dorfplätze, noch ragt der sagenumwobene, einst Frigga, dann der Maria geweihte Baum auf alten Richtstätten, an Kapellen und Wegekreuzungen mitten im Feld und draußen „am Brunnen vor dem Tore". Wohl jede Gegend Mitteleuropas hat irgendeine besonders alte Linde aufzuweisen, die ihrer Stärke und ihres Wuchses wegen berühmt und bewundert ist. Als stärkste Linde Deutschlands gilt heute die Riesenlinde bei Staffelstein in Oberfranken, die oberhalb der Wurzelwülste einen Umfang von stark 17 Metern besitzt und deren Alter auf mindestens 1100 Jahre geschätzt wird. Solch' alte Gesellen sind freilich, wenn sie, ihrer Hauptäste beraubt, mit Säulen und Eisenbändern gestützt und zusammengehalten, oder gar mit Zement ausgeflickt, noch mühsam erhalten werden, in der Regel mehr ehrwürdig als schön.



Die beiden Linden auf unserem Bilde zeichnen sich nicht durch Alter und Stärke aus, wenn auch die eine, die dem Beschauer die Breitseite ihres Doppelstamms bietet, recht stattlich aussieht. Aber etwas anderes fällt sofort ins Auge: der Unterschied in der Belaubung der beiden Bäume. Man sieht deutlich, daß die Blätter, aus denen die schön abgewölbten Kronen gebildet sind, verschieden sein müssen. Der linke ältere Baum mit dem feineren Laubwerk ist eine kleinblättrige, der jüngere, derber und großzügiger belaubte Stamm eine großblättrige Linde. Die erstere (Tilia parvifolia Ehrh. = ulmifolia Scop.) wird auch Winterlinde, die andere (Tilia grandifolia Ehrh. = platyphyllos Scop.) Sommerlinde genannt. Der Unterschied beruht natürlich, wie bekannt, nicht allein auf der Blattgröße, denn diese ist einigermaßen schwankend und nicht immer so deutlich ausgeprägt, wie im vorliegenden Fall.

Zuverlässig dagegen ist die Beschaffenheit der Unterseite des fertig gebildeten Blattes: bei der Winterlinde ist diese bläulich-grün und kahl, abgesehen von den rostroten Haarbüscheln in den Aderwinkeln, das Sommerlindenblatt hat gelblich-weiße Büschel und ist auf der ganzen Unterseite zart behaart. Auch die Zahl der in einem Blütenstand vereinigten Blüten ist verschieden, bei der Winterlinde regelmäßig größer als bei der Sommerlinde.

Im Garten und Park, wo man noch weitere Arten und Gartenformen trifft, ist die Unterscheidung oft sehr erschwert. Dort sind die Linden sehr beliebt, nicht zum wenigsten ihres herrlichen Blütenschmucks wegen, mit dem zuerst die Sommerlinde, Ende Juni, auf den Plan tritt. Im Juli folgt ihr die Winterlinde, und andere Arten, wie die ungarische Silberlinde, stehen, dem Bienenzüchter hoch willkommen, noch Ende August in Blüte. Es klingt fast prosaisch, wenn man erfährt, daß die herrlichen Blüten außer dem Honig auch einen in der Hausmedizin als schweißtreibendes Mittel viel gebrauchten Tee liefern. Das Holz der Linde dagegen, das als Bau- oder Brennholz nicht viel taugt, ist zu Höherem berufen: es ist besonders zu Schnitzereien wie geschaffen und tritt uns in den Heiligenbildern der katholischen Gegenden überall entgegen.

Forstassessor Feucht.

Tau, Reif und Rauhfrost.

Von Friedrich Regensberg.

Mit 4 Abbildungen.

Ein prächtiges Naturschauspiel bietet uns bei einer sommerlichen Frühwanderung eine von der Morgensonne bestrahlte Wiese mit den wie Diamanten funkelnden Tropfen, die perlengleich an den Gräserspitzen haften oder auf Blumen und Blättern ruhen. Wir sagen dann wohl: „Es ist starker Tau gefallen". In Wirklichkeit „fällt" der Tau aber nicht vom Himmel, sondern er ist ein wässeriger Niederschlag, der in unmittelbarer Nähe der Gegenstände, an und auf denen wir seine Tropfen blitzen sehen, aus der Luft abgeschieden wurde.

Reichlich lange hat es gedauert, bis diese Erkenntnis sich Bahn brach. Aristoteles, der die erste Theorie vom Tau aufstellte, erklärte ihn für eine Art Regen, der nachts aus der Luft fällt, und diese Ansicht blieb bis weit in das Mittelalter hinein unangefochten. Die Alchimisten hielten ihn für einen unmittelbaren Ausfluß der Sterne und schrieben ihm allerlei wunderbare Kräfte zu. Besonders hofften sie aus ihm den eifrig gesuchten „Stein der Weisen" bereiten zu können; sie sammelten den Tau daher sorgfältig und experimentierten vielfach damit.

Eine entschieden neue und selbständige Ansicht stellte — wie wir einem Vortrage von Prof. Dr. Sig. Günther-München entnehmen — erstmals Gersten auf, der 1733 die Entstehung des Taus mit einem Aufsteigen der Feuchtigkeit aus dem Boden in Verbindung brachte. Nach einer Reihe von Erklärungen und Untersuchungen, auf die wir nicht näher eingehen, gab dann Le Roy 1751 die erste Erklärung des Verdunstungsprozesses und stellte den Begriff des Taupunktes und der Sättigung der Luft mit Wasserdampf fest. Die Folgezeit brachte mehrfache Untersuchungen über die nächtliche Abkühlung der Luft in verschiedener Höhe über dem Boden, die dann zu der scharfsinnigen Theorie des englischen Arztes Ch. W. Wells führten. Er wies in seiner Abhandlung über den Tau (1816) nach, daß dieser Wasserdampf der Luft sei, der sich in dieser Form an hinreichend abgekühlten Gegenständen über dem Erdboden niederschlage. Eine wesentliche Ergänzung dieser Theorie gab der von dem italienischen Physiker Melloni aufgestellte Begriff der Diathermansie oder Wärmedurchlässigkeit der Luft. In den dreißiger Jahren des 19. Jahrhunderts wandten sich die italienischen Forscher Fusinieri und Zantedeschi wieder der älteren Theorie Gerstens zu; Cantoni und Chistoni führten ihre Versuche später noch weiter aus. Diese Richtung vertrat in der Theorie dann hauptsächlich der englische Prof. Sir W. Aitken († 1892); auch die Untersuchungen von Prof. Ewald Wollny-München († 1901), dem verdienten Begründer der Agrikulturchemie, verdienen besondere Beachtung. Danach ist der Tau zwar im allgemeinen niedergeschlagener Wasserdampf, der jedoch nicht ausschließlich direkt aus der Atmosphäre stammt; vielmehr ist bei seiner Bildung auch die Mitwirkung der Bodenfeuchtigkeit notwendig.

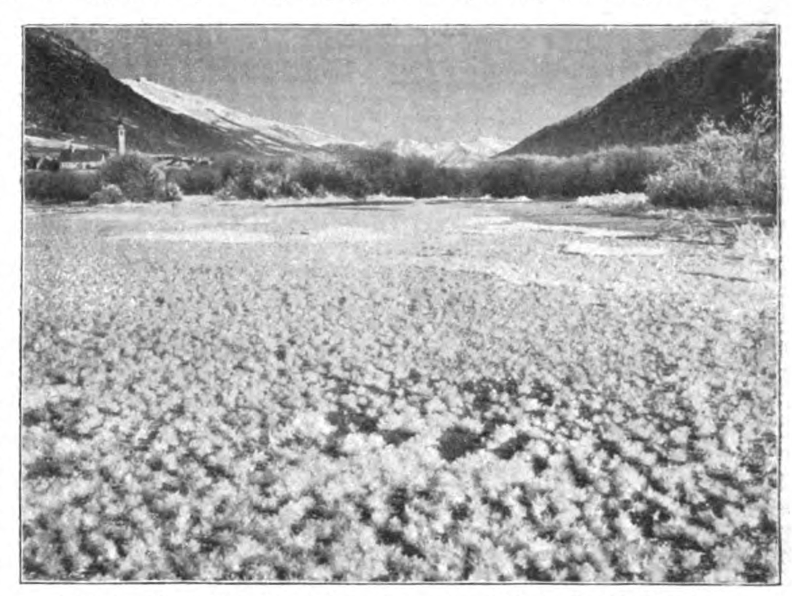


Abb. 1. Rauhfrost auf den Höckern der Eisdecke eines Gebirgssees.

Zum Verständnis der Taubildung müssen wir zunächst die Feuchtigkeit der Luft näher betrachten. Der Laie nennt die Luft feucht, wenn sie mit winzigen, rieselnden Wassertröpfchen angefüllt ist, die uns das Gesicht und die Kleider naß machen, wie es nicht selten im Herbst auf größeren Höhen geschieht. Für den Physiker und Meteorologen dagegen ist die Luft stets mehr oder weniger feucht; er weiß ja, daß von der nahezu zwei Drittel der Erde bedeckenden Oberfläche der Gewässer infolge der durch die Wärme bewirkten Verdunstung immerwährend Wasserdämpfe in die Atmosphäre gelangen, wenn dieser Dampf auch unsichtbar und farblos, und deshalb so vollkommen durchsichtig wie die Luft ist. Das Vermögen der Luft, Wasserdampf in sich aufzunehmen, steht nun mit ihrer Temperatur in engem Zusammenhang: es wächst mit dieser, und während zum Beispiel bei einer Wärme von 15 Grad Celsius die größtmögliche Menge Wasser, die in einem Kubikmeter Luft enthalten sein kann, 12,7 Gramm beträgt, so steigt die Menge oder Dichte des Dampfes bei 25 Grad auf 30,1 Gramm. Das Verhältnis der in der Luft tatsächlich vorhandenen Wassermenge, die man als die absolute Feuchtigkeit der Luft bezeichnet, zu der bei der gegebenen Temperatur überhaupt möglichen Menge nennt man die relative Feuchtigkeit. Ist diese sehr groß (etwa gleich $^{9}/_{10}$ oder gar gleich 1), dann ist die Luft nahezu oder völlig „gesättigt". Wie die Menge, so wächst auch die Spannung des gesättigten Dampfes mit der Temperatur. Sobald aber die Temperatur der Luft sinkt, ist letztere bereits mit Dampf von geringerer Spannung, somit auch mit einer geringeren Dampfmenge gesättigt. Den Überschuß vermag sie

daher nicht mehr in Dampfform zu fassen; der Dampf muß sich zu Wasser verdichten. Auf diese Weise finden wässerige Ausscheidungen statt, zu denen gleich dem Nebel und den Wolken, gleich Regen, Schnee usw. auch der Tau gehört. Jene Temperatur, bei der der Wasserdampf feuchter Luft seine maximale Spannkraft erreicht, so daß bei der geringsten ferneren Abkühlung die Übersättigung eintritt, der Dampf in Form von Wasserteilchen sich niederschlägt und Gegenstände sich betauen, heißt der **Taupunkt**.*)

Bringen wir im Winter einen kalten Gegenstand in einen warmen, mit Dunst erfüllten Raum, treten wir z. B. mit unserer Brille von der Straße direkt in ein solches Zimmer, so „beschlägt" diese, d. h. sie ist alsbald mit zahllosen winzigen Wasserkügelchen benetzt und daher undurchsichtig. Die Luft in der Nähe der kalten Brillengläser hat sich plötzlich abgekühlt, so daß sie unter den Taupunkt und unter die Temperatur gelangte, bei der sie mit dem in ihr vorhandenen Dampfe gesättigt war, sie wurde dadurch übersättigt und setzte den Dampfüberschuß in Wasserform auf den Gläsern ab. Die gleiche Erscheinung zeigen die Fenster eines geheizten Zimmers, wenn die äußere Luft kalt geworden ist; bei sehr starker Kälte wird dies Beschlagen durch kristallartige „Eisblumen" ersetzt. Auf ganz ähnliche Weise bildet sich nun auch der Tau und der nach ihm zu besprechende Reif; letzterer statt der Wassertröpfchen aus Eiskristallen oder einem Konglomerat von Eiströpfchen bestehend.

Am häufigsten und reichlichsten findet die **Taubildung** in klaren Sommernächten statt. Da nun die Erdoberfläche zu dieser Jahreszeit sehr warm ist, drängt sich die Frage auf: wodurch entsteht die zur Bildung wässerigen Niederschlages erforderliche Abkühlung? Ihre Ursache ist die Wärmeausstrahlung der Erde gegen den unbedeckten Nachthimmel, d. i. gegen den nahezu absolut kalten Weltenraum, durch die sich die ausstrahlenden Flächen ganz erheblich unter die Lufttemperatur abkühlen können. Bei den von **Lo Sourdo** neuerdings auf der Terrasse des Geophysikalischen Instituts zu Neapel mit einem von Angström konstruierten Aktinometer (Strahlenmesser) angestellten Untersuchungen erhielt er nur bei ständig vollkommen wolkenfreiem Himmel einwandfreie Ergebnisse. Sogar einige Kilometer entfernte Wolken beeinflußten die Wärmestrahlungsintensität merklich. Gewöhnlich weist die Ausstrahlung in jeder Nacht zwei Größenwerte auf: einen wenige Stunden nach Sonnenuntergang und einen zweiten kurz vor Sonnenaufgang. Die Schwankungen der Ausstrahlung sind während der Nacht unerheblich, dagegen nimmt die Strahlung vor Sonnenuntergang sowie während der Dämmerung rasch zu, bei Tagesanbruch aber schnell ab.

Infolge dieser Ausstrahlung kühlen sich die Gegenstände auf der Erdoberfläche ab und zwar erheblich mehr als die sie umgebende Luft. Ganz besonders gilt dies von der Vegetationsdecke, die sich leicht dermaßen abkühlt, daß in der sie umgebenden Luftschicht der Taupunkt erreicht wird. Alsdann scheidet sich von ihr aus den oben erwähnten Gründen ein Teil des Wasserdampfes in Tröpfchenform auf der Erde, den Grashalmen, Blättern usw. als Tau ab. Alle Umstände, die die Wärmeausstrahlung begünstigen, und mit ihnen jene, die die Luftfeuchtigkeit erhöhen, fördern auch die Taubildung, die schon abends beginnt, an schattigen Orten sogar vor Sonnenuntergang, um dann die Nacht hindurch bis gegen Sonnenaufgang anzudauern. Der Tau besteht indes, wie schon früher bemerkt, nicht allein aus derartigen Ausscheidungen; ein kleiner Teil, zumal die auf der Unterseite der Blätter wahrzunehmenden, bildet sich infolge von Kondensation der aus dem Erdboden emporsteigenden feuchten Luft (sogen. Erddampf). Damit gibt der Boden die Feuchtigkeit wieder von sich, die er zuvor durch Absorption in sich aufgenommen hatte.

Die Unterschiede in der Betauung verschiedener Gegenstände, die nach einer an Tau ergiebigen Nacht unschwer wahrzunehmen sind, rühren davon her, daß das Ausstrahlungsvermögen der Körper ungleich ist und daß diese auch die Wärme nicht alle gleich gut leiten: sie werden daher auch nicht alle gleich stark abgekühlt und deshalb nicht in gleichem Maße mit Tau überzogen. Gräser und Blätter kühlen sich durch die Ausstrahlung ganz erheblich ab (in günstigen Fällen um 7 bis 8 Grad), und infolgedessen ist an ihnen die wässerige Ausscheidung aus der Luft besonders reichlich; ebenso an isolierten Zweigen, ausgespannten Drähten, Kanten und Ecken von Holzstücken und langhaarigen Fellen. Alle diese Gegenstände betauen sich erheblich stärker als z. B. der Boden und die Steine.

Die Temperatur nimmt in Taunächten mit der Höhe zu: ihre untersten Schichten sind auch die kältesten. In bewölkten Nächten fällt nahezu gar kein Tau, weil die Wolken die Ausstrahlung des Bodens dadurch hemmen, daß sie die Wärmestrahlen nach der Erde zurückwerfen. Auch trockene Winde

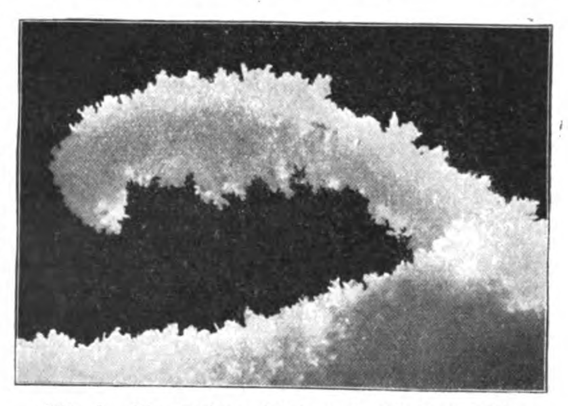
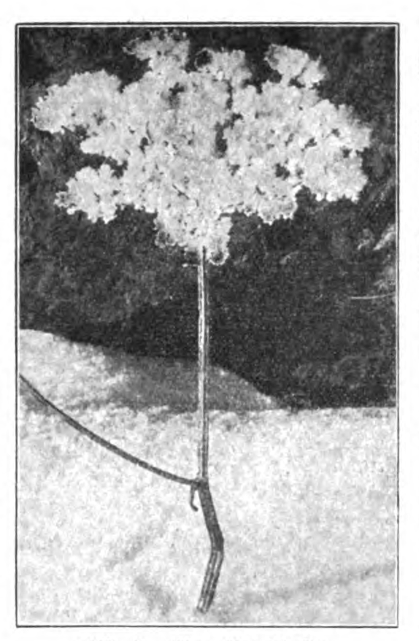


Abb. 2. Ein trockener Ast vom Rauhfrost umhüllt.

verwehren die Taubildung nahezu völlig, da durch die immerfort zugeführten trockenen Luftschichten alle Körper an der Befeuchtung gehindert werden. Es ist ohne weiteres einleuchtend, daß alle Umstände, die eine Verminderung oder sogar Verhinderung der Ausstrahlung herbeiführen, auch die Tau- (und ebenso die Reif-) bildung entsprechend beeinträchtigen. Unter stark belaubten Bäumen wird man stets viel weniger Tau wahrnehmen, als auf dem freien Rasen ringsumher: das Laubdach wirft ganz so wie die Wolkendecke die von der Erde ausgehenden Strahlen zurück. Mit bestem Erfolge dienen daher auch dünne Bast-

*) Neuerdings neigt man der Anschauung zu, daß bei der Bildung des Niederschlags noch ein anderer Faktor mitspielt. Wie Untersuchungen der letzten Jahre ergeben haben, ist in der Atmosphäre dauernd die **Emanation des Radiums** in mehr oder weniger hohem Grade nachweisbar. Da diese erfahrungsgemäß den Niederschlag von Feuchtigkeit begünstigt, so wird sie zum mindesten bei Auslösung des Regens beteiligt sein.


Abb. 3. Eine Prachtdolde.

matten oder Leinwand als Pflanzenschutz gegen Nachtfröste, ebenso wirksam ist das Umkleiden mit schlechten Wärmeleitern (Stroh, Reisig) und das Zudecken mit dürrem Laub. Aus demselben Grunde entzündet man bei bedrohlichem Sinken der Temperatur in Weinbergen abends stark schwelende Feuer (von feuchtem Holz oder Stroh, Torf, Teer usw.), weil ihre über der Bodenfläche schwebende Rauchwolke die Wärme dort zurückhält und dadurch die Wirkung des Frostes oder Reifes aufhebt.

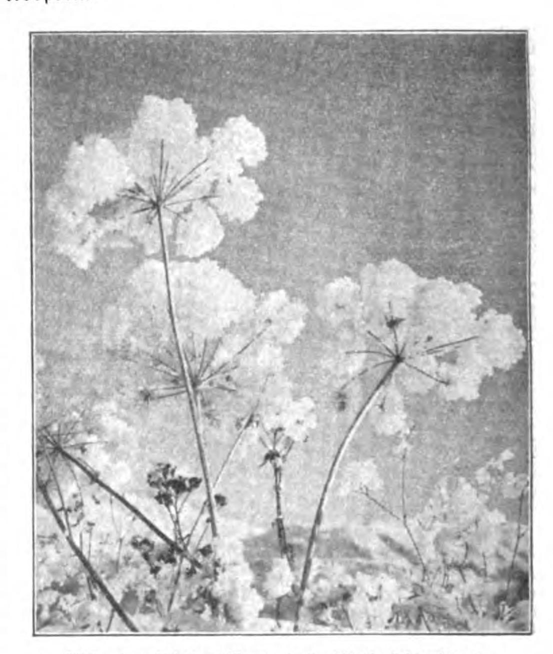
Je feuchter die Luft, um so reichlicher die Taubildung. Deshalb ist diese stärker im Sommer als im Winter, in den Tropen als in der gemäßigten Zone, in wolkenarmen und windstillen Klimaten (Subtropen) als in Gegenden mit starker Bewölkung und kräftiger Luftbewegung. Am ergiebigsten ist sie in Küstengegenden warmer Klimate; sie fehlt in Wüsten und kommt auf dem Meere kaum vor.

Wenn wir noch verzeichnen, daß die — wie aus dem Vorstehenden erklärlich — sehr verschiedene Wassermenge des Taus, die man mit sogen. Drosometern zu messen pflegt, im Vergleich zu anderen Niederschlägen recht unerheblich ist (eine gute Taunacht liefert in Mitteleuropa selten 0,3 mm oder mehr Niederschlagshöhe, d. h. 300 g oder 1/3 Liter auf 1 qm; in den Tropen freilich mitunter das Zehnfache), dann glauben wir das Bemerkenswerteste über diese interessante meteorologische Erscheinung mitgeteilt zu haben.

Meist bekommen wir Städter schon im Oktober morgens beim Aufstehen auf allen Dächern einen weißen, in der Sonne glitzernden Überzug zu schauen: den **Reif**, den man als Vorboten des Winters, sozusagen seine Kriegserklärung an den Herbst betrachten kann. Sinkt die Temperatur der Körper, an denen sich unter den oben dargelegten Umständen Tau anzusetzen pflegt, unter 0 Grad, dann gefriert dieser und wird zu Reif. Vorbedingung ist heiterer Himmel und ruhige Luft. Die alsdann entstehenden Eiströpfchen und -kriställchen sind um so feiner, je niedriger die Temperatur und je geringer die Menge des in der Atmosphäre vorhandenen Wasserdampfes ist. Oft reihen sie sich aneinander, daß federartige, kristallinische Gebilde entstehen.

Man hat den Reif den kalten Bruder des Taus geheißen; allerdings verdankt auch er seine Entstehung der Wärmeausstrahlung der Erdoberfläche gegen den Weltenraum, trotzdem darf er nicht einfach als gefrorener Tau hingestellt werden, da bei seiner Bildung doch auch noch anderweitige Faktoren mitzuwirken scheinen. Der schon genannte Aitken fand in einer Taunacht eine dicht am Erdboden befindliche Glastafel nicht befeuchtet, während sie in einer Reifnacht gerade den stärksten Belag aufwies. Auch sieht man morgens mitunter die Dächer bereift, während unten Rasenflächen und Gesträuche völlig frei geblieben sind. Es mögen daher bei der Tau- und der Reifbildung doch vielleicht — wenigstens teilweise — verschiedene Verhältnisse obwalten; man kann nur wünschen, daß uns genaue Untersuchungen recht bald Gewißheit darüber verschaffen möchten.

Von diesem Reif im engeren Sinne ist wohl zu unterscheiden der winterliche **Rauhreif**, auch Rauchreif oder Rauchfrost, Haarfrost oder Anrein (Anraum) geheißen. Er entsteht niemals in hellen Nächten bei klarem Himmel, sondern stets bei nebliger Luft und mehr oder weniger Wind. Wie der eigentliche Reif, besteht er aus winzigen Eisklümpchen, nimmt bei sehr tiefer Temperatur jedoch auch kristallinische Struktur an. Meist erscheint Rauhreif nach einer Periode scharfen Frostes und kündet dann gern einen Witterungsumschlag an. Er bildet sich aus feinen Nebeltröpfchen, die unterkühlt, d. i. unter den Gefrierpunkt erkaltet sind und bei der Berührung mit festen Körpern sofort zu Eis erstarren. Der Rauhfrost wächst daher dem Winde entgegen und bildet nicht selten viele Zentimeter lange Spieße und Federn an der Windseite der betr. Gegenstände, indem jedes neu hinzukommende Tröpfchen an den bereits vorhandenen Eiskriställchen erstarrt. Besonders reichlich erfolgt dieser Ansatz an festen, rauhen Körpern.


Abb. 4. Winterblüten des Wasserschierlings.

Verschwindet der Nebel, dann bildet der Rauhfrost bei blauem Himmel ein wirklich märchenhaft schönes Winterbild. Jeder Zweig und Halm, ja jedes Spinnfädchen zeigt sich dann überzogen von einer schneeweißen Schicht im Sonnenschein funkelnder Eiskristalle, bis die wärmer werdenden Strahlen des Tagesgestirns die ganze Pracht zerstören. Im Gebirge besonders vermag diese Eisdekoration jedoch mitunter ganz gewaltige Formen anzunehmen und großen Schaden anzurichten, indem unter ihrer Last Bäume erdrückt werden, Äste brechen und reißen (Duftbruch), Telegraphen- und Fernsprechleitungen unterbrochen werden.

Hinsichtlich seiner Entstehung ist der Rauhreif, wie zum Schluß noch kurz bemerkt sei, am nächsten dem Glatteise verwandt. Man nennt so jene klare, feste Eiskruste, die die Bäume, den Erdboden usw. überzieht und auf zweierlei Art zustande kommen kann. Einmal, wenn feiner Regen oder eine warme feuchte Luftströmung (auch Nebel) auf weit unter 0 Grad abgekühlte Gegenstände treffen; der Wasserdampf kondensiert alsdann an ihnen und überzieht sie mit einer Eisschicht, die bei stärker werdendem Regen wieder fortschmilzt. Eine häufigere und viel gefährlichere Veranlassung zur Glatteisbildung aber ist „überkalteter" Regen, der beim Fallen durch eine frostkalte Luftschicht bis unter 0 Grad abgekühlt wird, ohne sogleich zu erstarren. Diese unterkühlten Tropfen gefrieren indes alsbald beim Auftreffen auf feste Körper, also am Boden, der sich auf diese Art in eine spiegelglatte Fläche verwandelt, wie an Baumästen und -zweigen. Sie bilden an diesen, wie an den Telegraphen- und Telephondrähten oft so dicke Überzüge, daß diese Gegenstände, wie bei Rauhreif, unter solcher Last brechen, zumal wenn noch Schnee darauf fällt.

Konservengifte.

Von Dr. Adolf Reitz.

Im Jahre 1648 trat ein 16jähriger Delfter Junge in ein Amsterdamer Schnittwarengeschäft als Lehrling. Nicht allein mit der Schere und der Feder wußte er umzugehen. In seinen wohl kärglich bemessenen freien Stunden suchte er sich kleine Glaslinsen herzustellen. Leeuwenhoek*) hieß der Junge. Seine Fertigkeiten wuchsen, und als er später wieder in Delft lebte, hatte er es so weit in der Schleifkunst gebracht, daß ihm mittelst seiner Glaslinsen die Beobachtung kleiner Lebewesen in seinem Stuhle (faeces) gelang. Am 12. September 1683 zeichnet er in einem Briefe diese „lebenden Tierchen" ab und schreibt darunter: „Multa exigua admodum animalcula, jucundissimo modo se moventia", d. h. „Viele sehr kleine Tierchen, die sich in anmutigster Weise bewegen." Die ersten Bakterien waren somit einem menschlichen Auge sichtbar geworden.

Eine schöne große Welt hat sich seitdem vor den mit dem Mikroskop verschärften Augen der Menschen aufgetan, die Unendlichkeit des Kleinen, das Bakterienreich. Man erkannte in den winzigen Körperchen dieser Spaltpilze Kräfte, die man niemals geahnt, die man auch nicht glauben würde, wäre es dem Bakteriologen nicht möglich, seine Behauptungen mit einwandfreien Versuchen zu belegen. Und als sich in uns die Frage löste, wozu diese Lebewesen da seien, fanden wir, daß sie die unentbehrlichsten Geschöpfe der Natur sind, die alles nicht mehr Lebensfähige in einfache Bestandteile zerlegen. Der Mensch hat sie in seiner Küche, auf den Nahrungsmitteln, wie winzige Mäuschen, die er nicht mit der Mausfalle fangen kann. Alles, was für unsren Gebrauch bestimmt ist, nagen sie an und gehen kühn auf den Abbau der Nahrungsstoffe los. Der Milchhändler liefert uns kostenlos Millionen dieser Lebewesen in seinem Produkt, und der Fleischer ärgert sich, wenn ihm diese unheimlichen Gäste verraten, daß sein Fleisch nicht mehr frisch ist. Im Wein, im Bier, in der Luft, im Brot, überall sind sie am Werke. Wir, die wir sie nicht sehen, nicht hören, haben uns an ihr Zerstörungswerk gewöhnt. Haben sie den Milchzucker in der Milch in Milchsäure gewandelt, so sagen wir, die Milch ist sauer geworden; haben sie die Stoffe des Fleisches zersetzt, so ist das Fleisch „verdorben". Nur wenige Menschen stellen sich hinter dem Sauerwerden, hinter dem Verderben Milliarden von Bakterien vor, die in wahnsinnigem Lebensdrang alles Eßbare verzehren.

Es ist klar, daß das Verderben der wichtigsten Nahrungsmittel dem Menschen frühzeitig bekannt war, und daß er auf Mittel sann, den „normalen" Zersetzungsprozeß aufzuhalten, seine Nahrungsmittel zu konservieren. Man fand, daß Fleisch in gekühltem Zustand sich länger frisch hält, als bei gewöhnlicher Temperatur, ebenso die Milch, die auch durch Abkochen an Dauerhaftigkeit gewinnt.

Was erreichen wir mit dem Kühlen und Erhitzen? Die überall vorhandenen Zersetzungserreger gedeihen bei niederen Wärmegraden sehr schlecht, bei höheren Wärmegraden werden sie abgetötet. Diese Tatsache gibt uns also zwei wichtige Konservierungsmöglichkeiten an die Hand: Kälte und Wärme, die in ihrer Wirkung jedoch keineswegs gleich sind. Denn schließen wir die Nahrungsmittel, die wir auf höhere Wärmegrade gebracht haben, luftdicht ab, d. h. sorgen wir dafür, daß, wenn das Nahrungsmittel wieder auf die gewöhnliche Temperatur gesunken ist, keine Bakterien mehr zutreten können, so haben wir dieses Lebensmittel in einen Dauerzustand übergeführt. Mit dem Kühlen allein wird uns dies weniger gut gelingen. Sehr viele Bakterien stellen bei niederer Temperatur ihr Wachstum ein, sterben jedoch nicht ab. Eine weitere Art der Konservierung besteht darin, daß wir den Lebensmitteln chemische Stoffe zufügen, die die Bakterien schädigen. Das gebräuchlichste Konservierungsmittel ist Kochsalz. Da dieses nur bei einer kleinen Zahl von Nahrungsmitteln Anwendung finden, in größeren Mengen auch nicht zugefügt werden kann, andre Konservierungsmittel teilweise dem Menschen nicht zuträglich sind, so spielt diese Art der Konservierung im Vergleich zu den andren Konservierungsmöglichkeiten eine untergeordnete Rolle.

Vor nicht sehr langer Zeit war folgende Zeitungsnotiz zu lesen: „Nach Genuß von Bohnengemüse

*) spr. Löwenhuk.



erkrankten 250 Warenhausangestellte an Darmentzündung. Die Bohnenkonserven waren vor dem Genuß längere Zeit auf 80° erhitzt gewesen."

Wir können uns die Giftwirkung nach dem Vorausgegangenen leicht erklären. Die Konserven waren nicht genügend erwärmt geworden. Es konnten in den luftdicht abgeschlossenen Büchsen doch noch Bakterien zur Wucherung kommen, denn es gibt unter den Lebewesen auch solche, die zu ihrem Dasein keine Luft, keinen Sauerstoff brauchen. Noch eine weitere Ursache der Giftwirkung kann in Betracht kommen: die Gifte des abgetöteten Bakterienleibes. Nehmen wir an, die Nahrungsmittel sind, ehe wir sie auf höhere Wärmegrade bringen, sehr bakterienhaltig gewesen, so werden diese Bakterienleiber durch das Erwärmen wohl getötet, aber nicht aus dem Nahrungsmittel entfernt. Wir alle wissen, daß gewisse Krankheiten auch durch tote Bakterien, durch die teilweise außerordentlich giftigen Körpersubstanzen, durch sog. Toxine, die manchmal auch eine stärkere Erhitzung schadlos ertragen, entstehen können. Erste Bedingung bei der Herstellung von Konserven muß demnach sein: Frisches Material, frei von schädlichen Bakterien.

Einer der unheimlichsten Gesellen unter den Konservegiftbakterien ist der Bacillus botulinus. Dieser kann nur bei Abwesenheit von Luft, bei Abwesenheit von Sauerstoff gedeihen. Züchtet man diesen Bazillus, so hat man in seinen Kulturen ein außerordentlich starkes Gift vor sich. 0,0003 ccm wirken schon für Kaninchen tödlich. Die schwersten Vergiftungserscheinungen vermag das Botulismusgift auch vom Magendarmkanal aus hervorzurufen. 1 bis 2 Tropfen einer Kultur des Bacillus botulinus auf Gelatine tötete einen Affen. Das Gift dieses Bazillus ist, wie die Versuche ergaben, gegen hohe Wärmegrade sehr empfindlich. v. Ermengem, dem wir eingehende Studien darüber verdanken, warnt deshalb vor dem Genuß solcher Nahrungsmittel in rohem Zustand, die ganz besonders der Möglichkeit von sauerstofffreien Wachstumsvorgängen ausgesetzt sind, und zu diesen haben wir u. a. auch die Konserven zu rechnen.

Ein andrer in verdorbenen Konserven vorkommender Mikroorganismus ist der Bacillus clostridioides, der gegenüber den andren widerstandsfähigen Bakterien eine Besonderheit aufweist. Die meisten Erreger der Konservenzersetzung bombieren nämlich. Unter Bombieren versteht man die Eigenschaft gewisser Konservebakterien, Gase in den Büchsen zu erzeugen, die den Boden und den Deckel des Gefäßes nach außen vorwölben. Zuweilen, wenn der Gasdruck groß wird, kann auch die Büchse zerreißen. Der Bacillus clostridioides jedoch bombiert nicht.

Da die meisten der in verdorbenen Gemüsekonserven vorkommenden Bakterien Säuren bilden, die auf die Metalle der Büchsen lösend einwirken, so können auch giftiges Blei und Zinn in die Konserven übergehen und dadurch Vergiftungserscheinungen hervorrufen.

In einer Kochschule in Darmstadt wurden von 52 Personen, die einen aus konservierten Bohnen bereiteten Salat gegessen hatten, 21 unter schweren Vergiftungserscheinungen krank, wovon 11 starben. Als Ursache wurde auch hier Bacillus botulinus angesehen. Andre Forscher halten Proteus mirabilis und Proteus vulgaris für die Anstifter in diesem Falle. Diese zwei Bakterienarten spielen bei der Fäulnis eine große Rolle, sie bilden aus den eiweißartigen Stoffen die sogen. Fäulnisbasen, die Ptomaine, die sich zum großen Teil durch große Giftigkeit auszeichnen. (Bewohner von Westaustralien vergiften ihre Pfeile mit Fäulnisgiften.) Auch die Ptomaine werden neben den Giften, die diese Bakterien in sich tragen, die verheerende Wirkung bei dem Darmstädter Unglück angerichtet haben. Interessant ist es, daß die Ptomaine und auch die Bakterientoxine bei weiter fortgeschrittener Fäulnis wieder verschwinden. Nur durch diese Annahme kann es verständlich werden, daß die auf niedriger Kulturstufe stehenden Völkerschaften Asiens und Polynesiens stark verfaultes, ekelhaft riechendes Fleisch ohne Schaden verzehren können. Im nördlichen Schweden ist eine Fischkonserve unter dem Namen Gärfische (surfisk) eine bekannte Speise. Diese in fertigem Zustand widerlich riechenden Gärströmlinge unterliegen einem Fäulnisprozeß, ehe sie den erwünschten Reifezustand erreichen.

Wie schützen wir uns vor verdorbenen Konserven? In erster Linie dadurch, daß wir Konserven, deren Büchsen Verbeulungen (Bombage) zeigen, nicht zu uns nehmen. In ihnen sind bereits Gase durch eingetretene Fäulnis entstanden. Doch auch die Büchsen, die keine Verbeulungen zeigen, haben wir einer sorgfältigen Prüfung vor allem mit unserem Geruchssinn zu unterziehen. Ist irgend ein auffallender Geruch (ranziger Geruch, Ammoniakgeruch usw.) bemerkbar, so soll die Konserve auf keinen Fall gebraucht werden. Konserven sollen möglichst nicht roh, sondern erst nach gründlicher Abkochung verzehrt werden.

Daß Giftstoffe in Konserven durch einwandfreie Sterilisierung überhaupt nicht aufkommen können, wissen wir bestimmt. Sehr vorteilhaft ist es deshalb für jeden Fabrikanten, wenn er von Zeit zu Zeit sein Sterilisierverfahren bakteriologisch prüft. Beim Selbstherstellen von Konserven im Haushalt sind dieselben Maßnahmen zu befolgen, und wir können mit voller Überzeugung der Forderung zustimmen, daß für Kochschullehrerinnen praktische, hygienisch-bakteriologische Kenntnisse auf Grund von Übungen verlangt werden. Auch die Lehrer und Lehrerinnen in Mädchenschulen sind hierbei einzuschließen.

Die Wirksamkeit gesetzlicher Vorschriften wird auch auf diesem Gebiete in einer strengen Kontrolle bestehen. Der Buchstabe des Gesetzes, daß keine giftigen Konserven in den Handel kommen dürfen, nützt ja allein nichts. Diese amtliche Kontrolle wird verstärkt, wenn das Publikum selbst auf die vorbesprochenen Punkte Rücksicht nimmt. Nur dadurch ist es möglich, daß Vergiftungen durch den Genuß von Konserven ausbleiben.

Wenn nun einer von den Kosmosfreunden Furcht vor den Bakterien bekommen hat, so wollen wir für ihn hinzufügen, daß er diesen Lebewesen Unrecht tut. Würde ihr ganzer Lebensgang nicht in einer fortgesetzten Abbautätigkeit bestehen, so könnte weder Pflanze noch Tier leben. Alles Absterbende würde den Boden bedecken. Keinen fruchtbaren Ackerboden gäbe es mehr, nur Leichen würden uns daran erinnern, daß auch wir einmal die Sonne nicht mehr sehen. Ein so außerordentlich wichtiges Glied im Haushalt der Natur sind diese Bakterien, daß wir ihnen das bißchen Konservengift nicht übelnehmen wollen. Lernen wir sie kennen, dann werden wir durch sie weniger zu Schaden kommen!

Vermischtes.

Das Schreien der Pferde. In No. 11 des Kosmos (1907)*) habe ich zwei Fälle angeführt, in denen Pferde vor Schmerz geschrien haben. Heute bin ich in der Lage, auf Grund eines reichen Beobachtungsmaterials mitteilen zu können, daß das Schreien doch häufiger vorzukommen scheint, als man gewöhnlich anzunehmen pflegt.

Am 4. April 1907 wurde ich zu einem an Kolik schwer erkrankten Pferde, des Herrn Generalleutnant v. F. gerufen. Dessen Gemahlin legte für das kranke Tier großes Interesse an den Tag und erzählte mir, daß eines ihrer früheren Pferde in gleicher Weise (an Kolik) erkrankt gewesen sei und dabei derart geschrien habe, daß sie aus dem nächtlichen Schlaf erwacht sei. Die in der Nähe stehende Stabsordonnanz, die diese Schilderung hörte, fügte ergänzend hinzu: „Ich bin durch das Schreien entsetzt aus dem Schlaf emporgefahren, und als ich nach dem Stall stürmte, schrie das Pferd so, daß mir die Haare in die Höhe standen."

Ein Schneidermeister B. aus dem nahe gelegenen Hagsfeld teilte mir mit, er hätte mich zu einem kolikkranken Pferde bitten wollen, das ganz entsetzlich geschrien habe. So etwas hätte er in seinem Leben noch nicht gehört.

Am 5. Febr. 1907 verunglückte ein edel gezogenes Pferd des Herrn Oberleutnant v. Sch. dadurch, daß es in seinem Laufstand beim Ausschlagen mit dem rechten Hinterhuf zwischen zwei eisernen Sprossen hängen blieb, zu Fall kam und sich die rechte Gliedmaße im Sprunggelenk vollkommen abdrehte. Ich kam 1/2 Stunde nach dem Unfall hinzu und riet zur sofortigen Tötung. Besitzer und Kutscher gaben mir auf die Frage, wie sich denn das Pferd benommen habe, die Auskunft, es habe fürchterlich geschrien.

Daß auch der bloße Schreck beim Pferde Schreien auslösen kann, dafür folgendes Beispiel: Herr Hauptmann W. vom Art.-Reg. No. 50 saß auf dem Marsch nach dem Schießplatz Hagenau eines Abends mit mehreren Herren auf der Terrasse des Gasthauses in Eisental (bei Affental). Plötzlich hörten die Herren etwas schreien, wußten zuerst nicht, was los sei, erkannten dann aber bald, daß die Schreie aus dem Stall kommen, in dem die Pferde des Hauptmanns standen. Sie eilten hin und fanden eins der Pferde auf der Kette hängend, die zur Absperrung zwischen den beiden Stallinsassen diente. Das Pferd hatte in seiner Angst die Laute ausgestoßen. Schmerzgefühl konnte die Veranlassung kaum gewesen sein; denn das Tier hatte nur geringe Hautabschürfungen davon getragen und konnte am folgenden Tage in gewohnter Weise und ohne jede Störung seinen Dienst tun.

Endlich kann auch Mutterliebe und eingebildete Gefahr ein Schreien verursachen. Herr Dr. P. aus Karlsruhe besuchte das Staatsgestüt Trakehnen. Dort waren die Mutterstuten in Laufständen untergebracht. Während des Rundganges erschien, begleitet von seinem Wolfshund, der Gestütstierarzt, öffnete die Boxe einer Mutterstute, die erst 5 Tage zuvor abgefohlt hatte und wollte eine kleine Wunde der Gliedmaße verbinden. Als die Stute des Wolfshundes, der seinem Herrn in den Laufstand gefolgt war, ansichtig wurde, sprang sie unter lautem Schreien und mit einem Satze auf ihn los und jagte ihn aus dem Stand heraus. Ein zweiter Versuch des Hundes, zu seinem Herrn zu gelangen, wurde in derselben Weise vereitelt. —

Oberstabsveterinär Scholtz.

*) Im Kosmoshandweiser 1906, Heft 12 regten wir zur Beantwortung der Frage an: „Sind die Pferde stumm?" Den heutigen Ausführungen über das Schreien der Pferde werden wir in Kürze Beobachtungen über Geruch- und Ortssinn des Pferdes aus der Feder des gleichen Verfassers bringen.

Die Hausschlange. Die in Brasilien außerordentlich lästige Rattenplage wird dort durch ein merkwürdiges Haustier bekämpft, das mit bestem Erfolg die Stelle unserer Hauskatze vertritt. Es ist die Giboea, eine Art kleine Boa, von etwa 4 m Länge und der Dicke eines Armes. Dieses durchaus unschädliche, vielmehr hochnützliche Tier, wird z. B. auf den Märkten von Rio de Janeiro, Pernambuco und Bahia für 4—5 Mark verkauft und findet stets Abnehmer. Die Schlange liegt den ganzen Tag schläfrig im Hausflur; erst bei Eintritt der Nacht beginnt sie ihre Jagd, gleitet an den Mauern und Decken entlang und schnellt geschwind wie der Blitz auf die Ratten zu, die sie mit tödlicher Sicherheit ergreift. Sie begnügt sich nicht mit einem Fraß, sondern tötet die schädlichen Nager massenhaft aus bloßer Mordlust. Ihrem Herrn gegenüber wird sie vollständig zahm und bekundet große Anhänglichkeit an das Haus, das sie fast niemals verläßt, so daß eine gute Hausschlange für den Besitzer ein wahrer Schatz ist. — In der deutschen Tagespresse ist auf Grund dieser Nachrichten neuerdings mehrfach vorgeschlagen worden, doch auch unsere Ringelnatter in ähnlicher Weise als Mäusevertilgerin im Hause zu verwenden. Die Ringelnattern haben den Katzen gegenüber allerdings den großen Vorzug, daß sie keine Schmutzerei verursachen, keine nächtlichen Konzerte veranstalten und der Vogelwelt gegenüber ungefährlich sind. Die Sache hat nur einen großen Haken, nämlich den, daß die Ringelnatter leider niemals Mäuse frißt, da ihr Sinn nur nach Fröschen und Molchen steht. Deshalb könnte höchstens die Äskulapnatter für uns in Betracht kommen, die allerdings eine ausgezeichnete Mäusejägerin ist, freilich auch jungen Vögeln nachstellt, wenn schon lange nicht in dem Maße wie eine herumstrolchende Hauskatze. K. F.

Ueber Untersuchung einer Anzahl Eskimo-Unterkiefer, berichtete Hofrat Dr. Gorjanovic-Kramberger, Agram, auf der vorjährigen Versammlung der deutschen Naturforscher und Ärzte in Salzburg: Die große Variabilität fast aller Unterkieferteile bei diesen Bewohnern der Nordpolarländer ist sehr bemerkenswert. Die Massivität vieler Eskimo-Unterkiefer ist so groß, daß sie mit Ausnahme derjenigen des ersten Menschen, nämlich des Homo Heidelbergensis, sonst alle bekannten fossilen Unterkiefer diesbezüglich übertrifft. Bemerkenswert ist bei den Eskimos noch der Umstand, daß sowohl die Reduktion der Mahlzahngröße, als auch der intakt verbliebene Fünfhöckertypus gleichzeitig mit andren primitiven Merkmalen des Unterkiefers und der mit diesen gelenkig verbundenen Teilen des Schläfenbeines zusammenfällt, was auf eine starke Inanspruchnahme des Kauapparats schließen läßt. Dr. Reitz.

Kosmos-Korrespondenz.

Mitgl. E. St. in Charlottenburg. Es ist schon seit langer Zeit bekannt, daß das Aalserum starke hämolytische Eigenschaften für das Blut warmblütiger Wirbeltiere hat, um so stärker, je höher das Versuchstier organisiert ist. Eine ganze Reihe von Forschern hat schon diese giftigen Eigenschaften des Aalserums zur Grundlage ihrer Forschungen genommen — Camus und Gley, sowie Kossel (Berl. Kl. Wochenschr., Febr. 1898) — und entsprechende „Anti"-Sera herstellt. Daß vor dem Aalblut besonders „bange gemacht" wird, ist wohl etwas Übertreibung, indessen ist nicht zu leugnen, daß frisches Aalblut in eine frische Schnittwunde gebracht — was in der Küche vorkommen mag — eben wegen seiner blutgiftigen Eigenschaft eine starke örtliche Reizung hervorrufen kann, die von dem Betroffenen natürlich schmerzhaft empfunden wird. Hierdurch mag die abergläubische Furcht vor dem Aalblut — die übrigens ziemlich verbreitet ist — zu erklären sein.

Mitgl. E. Sch. in Hamburg. — Frage: Wie ist das „plötzliche Aufleuchten" der Augen zu erklären? — Antwort: Aus Ihrem Brief geht hervor, daß Sie nicht eigentlich ein Leuchten der Augen (was, wie bei Katzen, auch gelegentlich beim Menschen vorkommt) meinen, sondern das Glänzen bei starker seelischer Erregung. Dieses Glänzen erklärt sich nicht durch Aufheben der Lider und Hervortreten des ganzen Augapfels. Das ist eine Ausdrucksbewegung, die, besonders im Zorn, wohl zum Glänzen hinzutreten kann, aber damit nicht eigentlich etwas zu tun hat. Das Glänzen ist ein Zeichen stärkeren Blutzuflusses einer rascheren Durchblutung des Auges und kommt vor bei solchen seelischen Zuständen, bei denen wir eine raschere Durchblutung des Gehirns annehmen. (Annehmen, denn über die Blutversorgung des lebenden Gehirns bei den verschiedenen Seelenzuständen können wir natürlich nur Vermutungen haben.) — So erscheint das Glänzen bei überquellender Freude und Fröhlichkeit („lachende" Augen), bei sexueller Erregung, bei Interessiertheit und Begeisterung. Aber nie bei jähem Schrecken, bei Trauer, Angst, bei Müdigkeit und Mattigkeit. Krankhaft erscheint es, wenn die Gehirn- und Seelentätigkeit krankhaft gehoben ist, so bei gewissen Geisteskranken (Maniakalischen), die sich selbst für Genies halten, sich begeistern und berauschen an ihrem Können, desgl. im ersten Stadium der Trunkenheit, besonders intensiv beim Einatmen von Amyl-Nitrit (das den Blutzufluß zum Gehirn enorm steigert), ferner bei Arsenik-Essern. — Normal und physiologisch kommt es bei Kindern vor, und hier wieder besonders bei solchen, die vermehrten Blutzufluß zu Kopf und Gesicht haben. Mir ist es wenigstens immer aufgefallen, wie außerordentlich die Augen von Kindern mit Milchschorf glänzen und aus dem kranken Gesicht leuchten. — Das Glänzen und Leuchten der Augen entspricht etwa der Rötung des Gesichts. Wie hier die Haut rosiger, praller, elastischer, saftiger wird, so das Auge glänzender.

Mitgl. G. in **S.** — Frage: Die beifolgenden Kartoffeln aus dem Jahre 1908 haben im Sack, also ohne Erde und ohne Laubbildung, junge Knollen, z. T. von fast doppelter Walnußgröße gebildet. Wie ist eine solche Neubildung ohne Blattgrün usw. möglich?" — Antwort: Die Kartoffelknollen sind nichts anderes als verdickte, an der Spitze unterirdischer Ausläufer (Wandersprosse) gebildete Ableger, die den Zweck haben, neue Pflanzen zu erzeugen und in einiger Entfernung von der Mutterpflanze anzusiedeln. In der Knolle, einer mit Augen (Knospen) versehenen Vorratskammer, sind Stärke und andere Stoffe, besonders auch Wasser, aufgespeichert. Sie bedarf einer etwa halbjährigen Ruhezeit, um die kleinsten Teile ihrer Reservenahrungsstoffe so umzulagern, daß sie zum Aufbau neuer Triebe geeignet sind. Ist mit Beginn des Frühjahrs diese Ruhezeit beendet, so steht dem Ausschlagen der Sproßanlagen, d. h. der Augen nichts mehr im Wege. Zum Weiterwachsen der jungen Triebe ist im Keller Luft und Feuchtigkeit genug vorhanden, und freudig streben die Bleichsüchtigen dem Lichte zu, um an ihm zu ergrünen. Im dumpfen, drückenden Nebeneinander des Kartoffelsackes ist der Trieb zum Auswachsen und zur Verbreitung ebenfalls vorhanden, kann sich jedoch nicht stark ausleben. Die neuen Sprosse bleiben kurz und endigen noch schneller als bei der Wanderung im Erdboden, je mit einer Anschwellung, einer der Mutterknolle sich anschmiegenden und sie aussaugenden Tochterknolle. In ihr verdichten sich die flüssiggewordenen Reservenahrungsstoffe jener wieder zu zierlichen Stärkekörnern. Der Grund für die kurze Entwicklung der Triebe und die baldige Knollenbildung liegt im Mangel am Betriebswasser. Im Keller ist Feuchtigkeit genug vorhanden, im engen Sack aber, der zudem in trockenem Raume steht, nur soviel, als die alte Knolle von Haus aus in sich birgt. — Blattgrün ist bei der Bildung einer neuen Knolle ebensowenig nötig als beim Ausschlagen der alten. Die Blattgrünkörner sind bekanntlich die kunstreichen Chemiker, die aus den von Wurzeln und Blättern aufgenommenen unorganischen Stoffen organische bereiten, in erster Linie Stärke. Ist solche aber schon vorhanden, wie in den Knollen, so bedarf es dieser kleinen Chemiker nicht; die zur Bildung neuer Triebe erforderlichen Stoffe sind schon da und dürfen nur flüssig gemacht werden. — Ein ähnlicher Vorgang, wie der bei den auswachsenden Kartoffeln sich abspielende ist uns aus der Blumenzucht wohl bekannt. Viele unserer verehrten Leser haben wohl schon öfter aus der dicken, stärke- und wasserreichen Knolle der Eidechsenwurz (Sauromatum) ohne Zutun von Erde und Wasser die merkwürdige, der Blattbildung vorausgehende Blume gezogen. Und bei der wunderbaren, in Gewächshäusern häufig gepflegten Pfahlwurz (Hydrosme Rivieri, vom Gärtner Amorphophallus genannt) erscheint im Winter oder zeitigen Frühling schon die bis 1 Meter hohe, armstarkähnliche Blüte, verwelkt, fruchtet wohl auch, ehe noch das eigenartige, einem Bäumchen ähnliche dunkelgrüne Blatt als Sommerschmuck hervorsproßt. — Noch klarer mag der vorliegende Fall beleuchtet werden durch einen andern, der mit ihm am meisten Ähnlichkeit hat. Man grabe im Frühling eine Zeitlosenzwiebel heraus. Die Mutterzwiebel ist im Laufe des Winters von der ihr angewachsenen Tochterzwiebel fast völlig ausgesaugt worden, und diese gleicht nach Umfang und Inhalt einer neuen Kartoffel (nur daß sie zur Abwehr unterirdischer Feinde Gift enthält, was übrigens die Kartoffel einst auch hatte). Die junge Zeitlosenzwiebel ist ebenfalls unter Abwesenheit von Blattgrün gebildet worden. Auch die Blüten haben sich im Herbst ohne solches entwickelt und die Befruchtung besorgt.



Gefiederte Wintergäste.

Von Dr. Kurt Floericke.

Mit 3 Abbildungen.

Manche unserer Leser werden sich vielleicht noch der Schilderung der Kurischen Nehrung erinnern, die ich bei Beschreibung des reckenhaften Elchwildes (1907, Heft 1 unseres „Handweisers") gegeben habe. Ein ganz eigenartiges



Abb. 1. Kreuzschnabel.
Nach einer Originalzeichnung von Dahlem.

Stückchen Land, das mit seiner wild-melancholischen Poesie kräftig ans Herz des Naturfreundes greift, ist ja in der Tat diese wüstenartige Dünenkette, die gewaltigste Europas, die sich in leichtem Bogen vom bernsteinreichen Samlande bis zur alten Hansastadt Memel schwingt. Eigenartig schön nicht nur im Sommer, wenn die glühende Sonne so wunderbare Farbenwirkungen auf den bepflanzten oder nackten Dünenhügeln hervorzaubert, sondern selbst im Winter, der dort mit eisiger Strenge seine Herrschaft führt. Auch dann, wenn das ganze Kurische Haff eine einzige ungeheure Eisbahn darstellt, wenn die Dünenketten glitzerndweiße Schneehäupter tragen, die zarten Birken entblättert dastehen und krüppelhafte Föhrenwälder mit märchenhaft schönen Schneekristallen wie überzuckert sind, wenn der Nordwestwind eisig über die Vordüne braust und uns das Mark in den Knochen erstarren läßt, wenn die grollenden Wogen der aufgewühlten Ostsee gewaltige Eisschollen polternd ans Land werfen, auch dann ist dieses Land schön und voller Anziehungskraft namentlich für den Vogelfreund; denn gerade hier bekommt er, da die Kurische Nehrung bekanntlich eine großartige Vogelzugstraße darstellt, die seltensten und farbenduftigsten Kinder des hohen Nordens leichter und in größerer Menge zu sehen, als sonstwo in unseren Vaterlande.

Im Walde selbst freilich herrscht meist bedrückendes Schweigen, nur unterbrochen durch die leise wispernden Locktöne der **Meisen** und **Goldhähnchen**, die ja auch im härtesten Winter getreulich bei uns aushalten und mit so rührendem Eifer die Stämme und Äste nach allerlei Ungeziefer absuchen. — Mehr Leben herrscht schon am Waldrande. Da ertönt oft genug das kräftige Gelock der **Kreuzschnäbel**, und die johannisbeerroten Gestalten der alten Männchen heben sich wahrhaft prächtig ab von der auf den Baumwipfeln ruhenden Schneelast. Wunderhübsch sieht es aus, wenn die kleinen Vögel die großen Zapfen der Nadelbäume durch die Luft davon tragen, um sie dann an einem geeigneten Ruheplätzchen in aller Behaglichkeit mit dem krummen Schnabel aufzubrechen und die würzigschmeckenden Kerne herauszuholen. So eifrig sind sie oft in diese Arbeit vertieft, daß man sich ihnen bis auf



wenige Schritte nahen kann, denn harmlos sind sie ja, wie alle Geschöpfe des Nordens, die die Heimtücke des Menschen und sein weittragendes Feuerrohr noch nicht aus eigener böser Erfahrung kennen gelernt haben. Gerade in diesem Jahre sind die Kreuzschnäbel in ganz unglaublichen Massen in Mitteleuropa erschienen, vielleicht weil die Nadelhölzer in ihrer nordischen Heimat heuer wenig tragen und deshalb Nahrungsmangel bei ihnen eintritt. Selbst in Gegenden, wo seit Menschengedenken kein Kreuzschnabel beobachtet wurde, tauchten sie 1909 in großen Flügen auf, und diese Flüge haben sich auf ihrer Wanderung ganz ungewöhnlich weit nach Süden verirrt. So erschienen sie z. B. in Dalmatien, in Südungarn, ja selbst auf der Insel Korfu, wo bisher noch niemals ein Kreuzschnabel beobachtet worden war.

An Farbenschönheit wetteifern mit ihnen die Gimpel, deren wehmütige Flötentöne so recht zu der winterlichen Waldeslandschaft passen. Es ist die große nordische Abart, selbst für den ungeübten Blick des Laien leicht zu unterscheiden von der kleineren Gimpelform, die in unseren Wäldern brütet. — Eigenartig schwirrende Töne machen uns auf eine Gesellschaft Seidenschwänze aufmerksam, ganz prachtvolle Gestalten, die mit ihrer hohen Federtolle, dem duftig-zarten braunen Gefieder mit gelben und roten Vorstößen einen unbeschreiblich netten und angenehmen Eindruck machen; dieser wird noch erhöht durch ihr seidenweiches Federkleid, das den Flug dieser sagenumwobenen Vögel, deren Erscheinen nach dem Aberglauben des Volkes Krieg und verheerende Krankheiten bedeuten soll, zu einem fast geräuschlosen macht. Freilich sind es eigentlich recht prosaische Gesellen, denn ihr ganzes Tun und Denken ist nur aufs Fressen gerichtet, und fast immer sind sie damit beschäftigt, sich den unersättlichen Kropf mit den verlockenden Ebereschenbeeren voll zu pfropfen. Sie vergessen dabei oft ihre ganze Umgebung, ja sie scheinen von dem Genusse der Beeren manchmal völlig berauscht, so daß sie der ungeübteste Fänger mit den primitivsten Hilfsmitteln leicht in seine Gewalt bekommen kann. Ähnliches gilt auch von den Hakengimpeln, derb gebauten, kräftigen, im männlichen Geschlecht zart johannisbeerrot, im weiblichen gelblich gefärbten Vögeln, die allerdings nur in besonders strengem Winter sich bei uns einzustellen pflegen und auch dann gewöhnlich nicht weit nach Mitteleuropa hinein vordringen. Habe ich es doch selbst im Winter 1892/93, wo eine besonders große Hakengimpeleinwanderung stattfand erlebt, daß die Rossittener Dorfbuben einfach auf die Bäume, auf denen eine Schar eifrig schmausender Hakengimpel saß, kletterten, dort ganz ruhig einem der sie mit unglaublicher Harmlosigkeit anblickenden Vögel nach dem andern ihre an einem Stabe befestigte Roßhaarschlinge um den Hals legten und sie so herabzogen. Eine noch seltenere Erscheinung, die nur ausnahmsweise über die Grenze Ostpreußens hinaus geht, ist die prachtvolle Lasurmeise, von den dortigen Forstleuten sehr bezeichnend „Spucknäpfchen" genannt, weil ihr himmelblau und schneeweiß gefärbtes Gefieder in der Tat anmutet, wie die Glasur der dort gebräuchlichen Spucknäpfe. Um so häufiger sind die lustigen, lockeren Birkenzeisige, unscheinbare kleine Dingerchen; nur die alten Männchen haben karminrot gefärbte Stirn. In ganzen Schwärmen hängen sie an den schwankenden Zweigen der Birken und Erlen, klauben dort eifrig die letzten Samenkörnchen heraus und jagen sich dabei neckend und zwitschernd hin und her, wobei man ihre gewandten Turnerkünste nicht genug bewundern kann. In der Nähe der Ortschaften finden sich die Bergfinken ein, und auf dem Haff, über das ja im Winter der ganze Verkehr geht, suchen die mit hübschen gelben Kopfzeichnungen und niedlichen Federohren versehenen Alpenlerchen und ganze Schwärme anmutiger, in allen Schattierungen von weiß, braun und schwarz prangenden Schneeammern zwischen dem Pferdekot nach unverdauten Haferkörnchen.

Hinter den gefiederten Sängern sind aber auch ihre Verfolger aus dem Vogelreiche drein, und den wandernden Scharen aus dem hohen Norden folgen mancherlei grimmige Räuber. Fressen und Gefressenwerden ist ja das Um und Auf im Tierleben, und unerbittliche Verfolgung das Los fast aller Geschöpfe der „allgütigen Mutter" Natur. Im abgestorbenen Wipfel eines einsam stehenden Baumes sitzt der große Raubwürger, mit dem Schwanz hin und her fuchtelnd und vergnüglich sich eins pfeifend. Er hat ja trotz Schnee und Eis jetzt gute Zeit und vollgedeckte Tafel. Mit leichter Mühe ergattert er sich unter den Schwärmen der Finkenvögel sein Opfer und spießt es dann an einem Dornstrauch auf, um es in aller Ruhe und Behaglichkeit nach und nach zu verzehren. Freilich macht er diese Schandtaten zum Teil wieder wett dadurch, daß er auch manches unvorsichtige Mäuslein überrascht und im Sommer seine hungrige Brut größtenteils mit Insekten großzieht. Der verwegene Strauchritter, der Sper-

ber, taucht blitzschnell und überraschend immer da auf, wo man ihn am allerwenigsten vermutet. Mit wahrhaft bewundernswürdiger List weiß er geschickt jede Deckung zu benutzen, um dann plötzlich mitten in dem am Waldrande sich herumtreibenden Meisenschwarm zu erscheinen. Oft bleiben die armen Tierchen dann, wie vom Schreck erstarrt, sitzen und lassen sich ruhig greifen. Aber selbst wenn es ihnen gelingen sollte, sich ins schützende Dickicht zu werfen, ist doch in der Regel die eine oder andere von ihnen verloren, denn der Sperber ist ja von Natur aus so trefflich zum Räuberhandwerk ausgestattet, wie kaum ein anderer Raubvogel und versteht es sogar, seinem Opfer zu Fuße nachzuhüpfen und es mit seinen langen Fängen unbarmherzig aus dem Dorndickicht herauszuziehen. Hoch oben in der Luft zieht ein gewaltiger Seeadler mit der Regelmäßigkeit eines Pendels seine ruhigen Kreise. Der blendendweiße Stoß gibt ihn als einen uralten Burschen zu erkennen, wie man ihn sonst in deutschen Gauen, wo die Jägerwelt so unbarmherzig hinter dem Könige der Luft drein ist, nur noch selten zu sehen bekommt.

Das Geschlecht der Eulen sendet im Winter manchen seltenen Vertreter zu uns. Die prachtvolle, im Alter fast rein weiße, beinahe uhugroße Schneeeule erscheint beinahe jeden Winter in Ostpreußen und manchmal in recht erheblichen Mengen. Gern sitzen sie dann auf dem gefrorenen Haff an von den Fischern geschlagenen Löchern und lauern auch ihrerseits auf die schmackhaften Schuppenträger. Der niedliche Rauchfußkauz kommt nicht selten in die Dörfer, wo er in den Scheunen sein Quartier aufschlägt und sich dann als ausgesprochenes Nachttier am Tage leicht überraschen läßt. Dagegen hat die in ganzen Schwärmen auftretende Sumpfohreule so gar nichts Nächtliches an sich. Am hellen Tage, wenn die Sonne blendend von den Schneefeldern widerstrahlt, sieht man sie sich gewandten Fluges herumtummeln, wobei sie sich zu Höhen emporschwingt und Flugfiguren beschreibt, die viel eher an einen Falken als an eine Eule erinnern. Sperbereulen und Uralkäuze vervollständigen diese Gesellschaft. Beide erscheinen zwar nicht in jedem Jahre, aber namentlich die erstere doch manchmal in ziemlich erheblichen Mengen.

Erklettern wir die Vordüne, so zeigt sich hier ein überraschend reiches Bild hochnordischen Schwimmvogellebens. Eisig pfeift der Wind uns um die Ohren, prickelnd wie eine Menge Nadeln schlagen uns mit Schneekörnern und Eiskristallen vermischte Sandkörnchen ins Gesicht, unheilverkündend steht eine finstere Schneewand am fernen Horizonte, aber trotzdem vermögen wir uns stundenlang nicht loszureißen von dem farbenprächtigen, buntbelebten Bilde, das sich hier vor unseren erstaunten Augen entfaltet.

Am Seestrand hat sich ein Gürtel von Eisschollen aufgetürmt, weiter in der Ferne schaukelt sich in der Brandung ein zweiter, aber dazwischen befindet sich eine verhältnismäßig ruhige Wasserfläche, und hier tummeln sich die verschiedensten Vogelarten. Besonders häufig ist



Abb. 2. Gimpel.
Nach einer Originalzeichnung von Dahlem.

die possierliche Eisente, oft in Scharen von Hunderten und Tausenden vertreten, die von unseren Fischern als „Karkeliter" bezeichnet wird, und von deren sprichwörtlich gewordener Neugierde sich diese Leute die merkwürdigsten Geschichten erzählen. Drollig genug sehen die hübsch gefärbten Tiere aus, die in der Stellung eines steifgeschnitzten Schaukelpferdes, den langen spießförmig verlängerten Schwanz steif in die Höhe gestreckt, den dicken runden Kopf auf den Rücken gebogen, auf dem Wasser auf und nieder tanzen und alle Augenblicke in den eiskalten Fluten verschwinden, um erst eine geraume Zeit

später wieder zum Vorschein zu kommen. Dazwischen heben sich die leuchtend schwarzweißen Gestalten der behäbigen **Schellenten** heraus, oder die tief samtschwarzen der **Trauer- und Samtenten** mit den leuchtend roten Schnäbeln. Auf dem schaumgekrönten Kamm einer Woge tanzt wie ein Korkstückchen ein zarter, winziger und doch überaus wetterharter Zwerg, der wunderniedliche **Wassertreter**. Sehr



Abb. 3. Tannenmeise.
Nach einer Originalzeichnung von Dahlem.

reich ist auch das Geschlecht der Säger vertreten, und namentlich die alten Männchen des großen **Gänsesägers** mit der prachtvoll hochgelben, zart rosa überhauchten Brust und dem samtgrünen Oberkopf gewähren einen herrlichen Anblick, wenn sie stürmischen Fluges über die Wogen dahineilen, sich dann ins Wasser fallen lassen, hier wie toll herumplantschen und schließlich tauchend verschwinden. Fast noch gierigere Räuber sind die großen **Seetaucher**. Im Frühjahr folgen sie scharenweise den Wanderzügen der Lachse, denen sie, bei lebendigem Leibe, ganze Stücke Fleisch herausreißen, zum großen Ärger der Fischer, in deren Netzen sie zufällig häufig mitgefangen und dann als verhaßte Konkurrenten unbarmherzig totgeschlagen werden. So brachte mir einmal ein Fischer im Mai in einem Sack nicht weniger als 13 gleichzeitig gefangene, prachtvoll ausgefärbte **Polartaucher**, die ich einige Zeit hindurch dann lebend gehalten habe. Freilich war es eine sehr unliebenswürdige, unverträgliche und bissige Gesellschaft.

Wenn diese Vögel über Land ziehen, wird nicht selten einer vom Sturmwind heruntergeworfen und läßt sich dann hilflos greifen, denn nur auf dem feuchten Element ist dieser ausgesprochene Wasservogel zu Hause. Auf dem Lande bewegt er sich lediglich ungeschickt hüpfend fort, wie ein Frosch. Aber die schönste Überraschung steht uns bei der hereinbrechenden Abenddämmerung bevor. Rauschende Schwingenschläge und eigenartige, an ferne Posaunenklänge erinnernde Töne lenken unsere Blicke nach aufwärts, und hier sehen wir einen Zug prachtvoll weißschimmernder **Singschwäne** durch die Luft gleiten. Das Klingen also, was wir gehört haben, die verhältnismäßig leisen Stimmtöne im Verein mit dem Schlagen der gewaltigen Fittiche, das ist der Schwanengesang, der vielbesprochene, sagenumwobene, und diese wunderbar das Gemüt berührenden Töne führen uns im Geiste hin in die ferne, ruhige, jetzt im Todesschlaf erstarrte Heimat all dieses buntfarbigen Wassergeflügels. Während der Sonnenball glühend ins schwärzliche Meer hinabtaucht und seine letzten Strahlen die leuchtenden Schneefelder und das gelbe Gewoge der Dünenhügel mit den zartesten Rosatinten überhaucht, gleiten uns unwillkürlich die Worte des Dichters über die Lippen:

„Blutrot taucht der Sonne Glut
Nieder hinter Eis und Wogen:
Rings im Schnee der Dünen Wall,
Kommt die Winternacht gezogen.

Schwäne zieh'n hoch durch die Luft,
Und es singen leis die Flocken . . .
Aus dem Wald zieht Föhrendust,
Und von fernher klingen Glocken . . .“

Wühlmanns Liebe.

Eine Maulwurfs-, Erd- und Liebesgeschichte.

Von E. Freiherr v. Kapherr.

Minnezeit ist's. Das Wasser gluckst und murmelt, plätschert und gurgelt, die Flüsse rauschen und stauen. Der Tauber gurrt, die Enten quaken im Tümpel und die Unke ruft im Rohr. Und Scharffuß, der Bussard, kreist über der Blänke, über Tann und Flur, pfeift und — spielt mit seinem Schatz. Hoppel, hoppel. Löffelmann, der Hase, hetzt sein Liebchen durch Busch und Knick, die Weindrossel schlägt und flötet im Strauch, der Spielhahn rodelt, faucht auf der Moorwiese und rauft und tanzt und springt. Und der Fink schmettert sein Liedchen, und die Bachstelze wippt am Ufer, Meisen schwirren im Geäst, und die Lerche singt.

Tief unten in der Burg, in weitverzweigten Gängen, in Schacht und Kluft, wühlt Wühlmann, der Maulwurf. Fetten Wurm und feiste Made, Grille und dicken Engerling fühlt er, findet er, frißt er. Heut' aber — er weiß nicht, was das ist — kribbelt's und krabbelt's in seinem Geblüt. Es will nicht recht schmecken.

Und er wühlt und wühlt weiter, den Hauptgang. Er gräbt ihn weiter und weiter — hinein in die Wiese.

Da horch — da rumpelt's und pumpelt's, und es kratzt nebenan am Gang — und es wühlt und scharrt.

Und plötzlich hat die Röhre ein Loch . . . .

Oh! Wie doch Wühlmann die anderen haßt! Wütend fährt er drauflos: denn — da ist Mullmann, der Nachbar.

Aber auch Mullmann war auf der Freifahrt — und da er ein starker und mutiger Geselle, und da auch er Seinesgleichen haßt, rennt er dem Gegner entgegen.

Und es gibt eine Schlacht, einen Kampf auf Leben und Tod, und die Gegner quietschen und zwitschern vor Schmerz und Wut. Schon blutet Wühlmann, schon ist Mullmanns linke Grabeschaufel zerbissen — doch keiner will weichen, keiner räumt das Feld. Und der Kampf dauert fort — Biß um Biß. Wütend zerren die beiden aneinander herum, die spitzen Zähne packen grausam zu . . . .

Endlich gelingt es Wühlmann, dem Alten, die weiche Schnauze des Feindes zu packen. Und er reißt — und beißt in den Rüssel des armen Mullmann, daß das Blut tröpfelt. Scharf schneidet das Gebiß Wunde auf Wunde — und jämmerlich quiekend ergreift Mullmann die Flucht, verfolgt vom erbitterten Gegner.

Er hätte ihn ja kalt machen können, den anderen — und dann — fressen. Aber er hat heute keinen Appetit. Wühlmann gräbt und wühlt und scharrt und buddelt weiter. Er kratzt und kratzt. Aber nicht fetter Tauwurm, nicht saftiger Engerling kann ihn heute reizen. — Er will 'was anderes . . . .

Er gräbt und gräbt. Und wieder hat's gerumpelt, und wieder hat der Gang ein Loch. Schon will sich der alte Maulwurf wutentbrannt auf den Gegner stürzen — da schlägt ihm plötzlich ein Duft entgegen — so verlockend, verheißend . . . .

Es war nicht Feind, nicht Nebenbuhler, — das da war — Weib! Er ist jetzt ganz Kavalier, der alte Wühlmann. Ein grober, ungeschickter Kavalier zwar — aber ein Kavalier.

Er stürmt auf das Weibchen ein, er schiebt es, drängt es, drückt es. Sie aber ist spröde, die schöne Wühline. Da zerrt und zieht er, da faßt er zu mit den Zähnen, ungeduldig, grob und roh. Und er reißt und rupft, bis er die Braut im eigenen Wühlgange hat, und er schiebt und drückt sie weiter und weiter, bis in den Kessel. —

Sie ergibt sich drein — er ist der Stärkere. Außerdem will sie ja eigentlich . . . .

Seine Brutalität mißfällt ihr nicht. Er ist stark und mutig — und so einen Mann wünscht sich Wühline, die Maulwürfin.

Wühlmann aber buddelt und buddelt. Neue Röhren legt er an — geradeaus hinein in die Wiese. Sackgassen, Blindgänge. Und als er damit fertig ist, will er Hochzeit machen . . . .

Da aber rumpelt's am Rohr, da krabbelt's und scharrt's — draußen am Hauptgang. Wühlmann weiß, wer da kommt. Das ist wieder „ein anderer", ein Feind, ein Nebenbuhler. In Wühlmann kocht die Wut. Rasch packt er die Braut und reißt und zerrt sie zum Blindgang — und schiebt sie hinein. Und dann gräbt und stopft er emsig, bis die Röhre hinter ihr zu ist. So — nun kann's losgeh'n . . . . Und es geht los: denn Sammetmann ist's, der durch die Röhre gelaufen kommt, zornig, kampfbereit, begierig, dem Hausherrn die Braut zu entreißen, mutig und stark. Und wieder tobt der wüste Streit, und wieder bluten die Helden und quieken und quietschen.

Wieder blieb Wühlmann Sieger. Und er buddelt sein Liebchen aus und feiert Hochzeit. Wühline aber war's gleichgültig, wer bei ihr blieb als Gatte — Maulwurf ist Maulwurf. Aber sie wollte einen starken Mann — und den hat sie nun. Denn Wühlmann ist mutig, und Wühlmann ist stark und ein feuriger Liebhaber. — Nicht glatt und galant — aber stark, sehr stark . . . .

Bald aber gibt's kleine Wühlleute im Bau. Und die Eltern füttern sie groß. —

Und dann trennen sie sich — sie brauchen einander nicht mehr, sie lieben einander nicht mehr. — Aber vielleicht ums Jahr wieder?

Ja — wer kann das wissen? Denn erstens lauert Scharffuß, der Bussard, an der Wiese und kreist über der Blänke, und Reineke streift durchs Revier. Und dann: Wenn beim nächsten Mal Mullmann oder Sammetmann der Stärkere wäre? — Ja — wer kann das wissen! —

Die Lüneburger Heide.

Von Hermann Löns, Bückeburg. Mit 3 Abbildungen.

Es ist kaum zwei Jahrzehnte her, da durften die Freunde der Lüneburger Heide nur verstohlen ihrer Lieblingslandschaft gedenken. Dem Durchschnittsmenschen galt dieser Landstrich einfach als unmöglich; man sprach in der guten Gesellschaft nicht von ihm. Wer so kühn war, damit herauszukommen, daß er die Heide jeder anderen Landschaft vorziehe, galt entweder als übergeschnappt oder als ein Mensch, dem seine Mittel nicht erlaubten, seinen Urlaub im Gebirge oder an der See zu verleben.

Denn die Lüneburger Heide sah in der Vorstellung der Menschen, die sie entweder gar nicht oder nur vom Fenster der Eisenbahn aus kannten, ungefähr so aus: eine platte Ebene, aus Sand und Moor bestehend, mit hungrigen Kiefern dürftig bestanden, bewohnt von einer kümmerlichen Bevölkerung, die sich mühsam vom Torfbacken, der Immenzucht und dem Schnuckenhalten nährte, und deren Hauptnahrung Buchweizengrütze war.

Inzwischen ist die Heide nun zwar eine Touristen- und Sommerfrischlergegend von Ruf geworden, aber in Wirklichkeit immer noch wenig bekannt, obgleich sie kreuz und quer von Eisenbahnen durchschnitten ist und ein Landstraßennetz besitzt, wie es sich besser kaum irgendwo im Deutschen Reiche findet. Der durchschnittliche Heidläufer und Heidsommerfrischler kennt sie nur in der Blütezeit und ist nur mit ihren Prunkstücken bekannt: der Lieth bei Fallingbostel, der Eckernworth bei Walsrode, dem Wilseder Berg, den Steinhäusern bei Oberdorfmark, dem Lüß bei Unterlüß, dem Örtzetal bei Müden und Hermannsburg, der Böhme bei Soltau. Nur wenige





Leute kennen die Heide genau und wissen, wie wunderbar sie im April ist, wenn der Porst (Myrica gale L.) die Gründe mit rotem Geloder erfüllt, oder im Mai, wenn das Wollgras Schneeflocken über die Moore streut und der Juchtenduft des frischen Birkenlaubes vor dem Winde hergeht. Im Juli, wenn das Beinheil (Narthecium ossifragum L.) die Quellsümpfe mit Gold besäumt und einen betäubenden Honigduft ausströmt, und schließlich im Spätherbst, wenn die gilbenden Birken in der Sonne wie goldene Springbrunnen wirken.

Selbst die Leute, die Jahr um Jahr die Heide besuchen, werden sich kaum darüber klar, was die Heide ist, wo sie anfängt und wo sie aufhört. Es ist auch gar nicht leicht, eine knappe Formel für sie zu finden, denn im Grunde ist sie kein Ding an und für sich, sondern eben nur ein Teil des norddeutschen Alluviums, so wechselreich, so verschieden in sich selber, daß alle paar Meilen ihr Angesicht andere Züge zeigt. Die lachenden Flußmarschen der Aller, Örtze, Böhme, Sotriet, Fuhse und der anderen Flüsse stoßen an die ursprünglichsten Moore, Heiden und Brüche; wohlbestellte Feldmarken wechseln mit meilenweiten Forsten ab. Hier gedeiht auf den sandigen Heidbergen nur die Kiefer, nebenan, wo der Boden tiefgründiger ist, finden sich Eichenwälder, wie man sie nirgendwo schöner antrifft, und wo tertiäre Mergel unter dem Sande stehen oder Flußkalkbänke vorhanden sind, sind Rotbuchenbestände hochgekommen, wie man sie nicht erwartet. Meilenweit ist das Gelände flach; dann aber bewegt es sich, steigt an, bildet Geesthöhen, von denen man weit in das Land hineinsehen kann. Hier schleicht ein Moorflüßchen mit bierbraunem Wasser matt durch grünes Wiesenland, da wälzt ein lustiger Forellenbach sein quellklares Wasser durch einen lustigen Hain; nach langer Wanderung durch stille Heiden und ernste Wälder gelangt der Wanderer dahin, wo das riesenhafte Doppeldorf Wietze-Steinförde mit seinen Öltanks, seinen Unmengen von Bohrtürmen, seinem Kaliwerke, seinem seltsamen Gemisch von altem Bauernleben und modernster Industrie ihn völlig betäubt. Strecken gibt es, die ihn an die Tundren Sibiriens, an die Dünen der Ostseeküste, an die märkischen, pommerschen und holländischen Heiden gemahnen, und auf einmal steht er vor einem grasgrünen Flußtal und wähnt, er sei in Thüringen oder im Schwarzwalde, um, wenn er weiter wandert, eine Meile lang nur üppige Felder zu Gesicht zu bekommen, bis ihn die braune Einöde wieder aufnimmt. In dieser begegnet er höchstens einigen Imkern, die ihre Völker in die Lindenblüte fahren, einem Heidhauer, der Schollen zum Brennen rodet, oder dem Schnuckenschäfer, der seine dreihundert grauvließigen, schwarzköpfigen Schafe auf den Hügelköpfen weidet.

Abb. 1. Partie im östlichen Teile der Lüneburger Heide.
Aufn. v. Hofphotogr. W. Noelle, Göttingen.

Das ist die Lüneburger Heide! Und der Heidjer? Sein Gesicht ist ebenso vielgestaltig. Mongoloide Fischer- und Jägervölker, deren Grabstätten sich stellenweise zu Hunderten in der Erde finden, mußten den langobardischen Weidebauern weichen, die der Eiche, deren Mast sie für ihre Schweine brauchten, Platz vor den Kiefern und Fichten schafften. Hier und da in den gemeinsamen Heiden finden sich noch die Steinhäuser aus gewaltigen Findelsteinen, die dieses tapfere Volk seinen Toten baute; damit sie Trank und Speise fanden, kehrten sie von Zeit zu Zeit zurück. Nach mancherlei Kämpfen teilten sie sich mit den Sachsen in das Land, wehrten mit ihnen dem Ansturme der Normannen, behaupteten sich beide gegen die Wenden in jahrhundertelangen blutigen Kämpfen, hier gänzlich sich mit ihnen mischend, dort sich scharf von ihnen trennend, so daß man heute noch an den Namen der Orte die verschiedenen Rassen nachweisen kann. So sieht man auf der einen Stelle den reinen Germanenschlag, dort die ausgeprägte wendische Rasse, weiterhin Mischlingsgesichter und hier und da Köpfe, die auf finnisch-mongolisches Blut deuten, Rasse der Urbevölkerung oder Überbleibsel der hunnischen und tartarischen Sturzwellen, die einst bis Westeuropa hineinflossen. Neuerdings endlich brachte der Großackerbau, die Bohrindustrie und der Straßen- und Bahnbau allerlei slavisches Beiwerk auch hierhin.

Der Grundstock des Volkes aber ist deutsch. Es ist ein ernstes, stilles und gutes Volk, das zwischen Elbe und Aller wohnt, langsam im Denken, aber klugen Sinnes, bedächtig im Handeln, doch von zähem Mute, dem neuen abhold, doch gesundem Fortschritte sich anpassend. Ein Volk, das sein kernhaftes Wesen hinter kalten Augen und geschlossenen Lippen verbirgt, und das nur der kennen lernt, der zehn Scheffel Salz mit ihm gegessen hat. Er hat ein schweres Leben gehabt, der Heidjer; fürchterlich hat

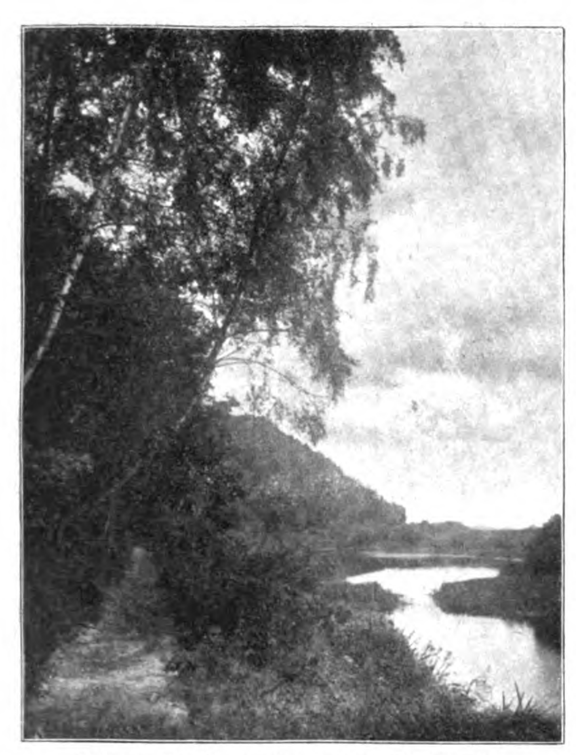


Abb. 2. Partie an der Jeetzel bei Hitzacker.
Aufn. v. Hofphotogr. W. Noelle, Göttingen.

er im Mittelalter gelitten, Schreckliches im Dreißigjährigen Kriege erduldet. Aber zäh und fest blieb er auf seiner Scholle und arbeitete sich langsam empor. Heute finden wir dort eine wohlgestellte, vermögende, behäbige Bevölkerung, in der man den Begriff Bettelarmut nur als Ausnahme kennt. Einzelhöfe mit tausend Morgen Land und mehr, unter deren Hunderten von alten Hofeichen oft zehn und mehr feste Gebäude stehen, sind keine Seltenheit. Die Dörfer sind sauber, die Flecken und Kleinstädte haben Verkehr und Verdienst genug. Handel und Gewerbe blühen, allerlei, zum Teil eigenartige Industrien, wie die Kieselgurgewinnung, die Bohrindustrie, der Grubenholzbetrieb, die Torfverwertung, bringen viel Geld in das Land, nehmen aber leider dem Bauern zum Teil auch die Arbeitskräfte. Die Pferde, Rindvieh- und besonders die Schweinezucht ist auf der Höhe der Zeit; die Teichwirtschaft hat in den letzten Jahrzehnten einen beispiellosen Umfang angenommen; die Jagdpachten sind im Durchschnitt um das Drei- bis Sechsfache gestiegen. Seit dem Aufkommen der Grün- und Kunstdüngung nimmt die Urbarmachung ganz gewaltig zu, die Aufforstung verschluckt eine Heide nach der anderen, Bruch um Bruch wird zu Weide und Wiese gemacht.

Schon heute ist das Land längst nicht mehr das, was es vor zwanzig oder dreißig Jahren war. Niemand erkennt das besser, als der Zoologe. Verschwunden sind völlig die schönen Blauracken, die Schlangenaare, die Schwindler, der Uhu; ganz selten geworden sind Wanderfalke, Gabelweih, Wiedehopf, Kolkrabe, Hohltaube, Schwarzstorch und Kranich, ja selbst der Hausstorch, der in einigen Dörfern in mehr als dreißig Paaren brütete, hat stark abgenommen, seitdem städtische Schießer die Jagden pachteten. Auch die Bekassinen, Goldregenpfeifer und Wildenten, die Rohrdommel und andere Sumpf- und Wasservögel verringerten sich infolge der Entwässerung bedeutend. Aber noch immer ist die Heide ein Paradies für den Jäger, eine Fundgrube für den Naturforscher. Hat auch stellenweise das Bahnnetz und der Verkehr den edlen Hirsch zurückgedrängt, so sind ihm doch noch Zufluchtsstätten genug geblieben, und an Sauen ist in den meilenweiten Staats- und Klostermauerforsten kein Mangel. Der Besatz mit Hasen ist überall, wo der Ackerbau auf der Höhe steht, vorzüglich; der Rehstand hat sich beträchtlich gehoben, und das Feldhuhn kommt gut fort. Die Moore sind reich an Birkwild, der Fasan bürgert sich immer mehr ein, und die Waldschnepfe brütet noch in den meisten Bruchwaldungen. Bär und Luchs freilich sind schon seit Jahrhunderten ausgerottet, späterhin auch der Wolf, von dem versprengte Stücke noch in den achtziger Jahren erlegt wurden. Im letzten Jahrhundert verschwanden ferner Wildkatze und Nörz; Dachs und Fuchs und die Marder dagegen finden sich noch überall. Das Vogelleben ist sehr reich, trotzdem es viele schöne Erscheinungen in den letzten Jahrzehnten einbüßte. Dutzende von Reihersiedlungen mit oft zwei- bis dreihundert Geständen gab es einst; heute sind viele verschwunden, doch sind immerhin noch einige, die dreißig und mehr Horste zählen, erhalten. Nirgendwo wimmelt es so von



Abb. 3. **Hünengrab in der Heide (Schieringer Wald), Kreis Bleckede.**
Aufn. v. Hofphotogr. W. Noelle, Göttingen.

Ringel- und Turteltauben; in allen alten Wäldern läßt der Schwarzspecht seine silberne Glocke erklingen. Über den weiten Wiesenflächen flötet der große Brachvogel, zur Frühlingszeit erfüllt die feuchten Auwälder ein betäubendes Gezwitscher der verschiedenartigsten Stimmen, und in einigen Porstbrüchen ist die Nachtigall ein häufiger Vogel. Auch die übrige Tierwelt bietet manche eigenartige Erscheinung. In den feuchten Heidwäldern ist die Kreuzotter ein häufiger Gast, und die glatte Natter wohnt gern in den Hochmooren; der Moorfrosch ist ein Charaktertier der Heide. Außer den gemeinen Molchen findet sich auch der Bergmolch; hier und da in alten Geestwäldern auf tertiärem Untergrunde neben dem Feuersalamander der Fadenmolch, während Wechselkröte und rotbauchige Unke bisher nur an der östlichsten Grenze, bei Lüneburg, gefunden wurden. In allen klaren Flüssen und Bächen lebt die Forelle, in einigen auch die Äsche; der Lachs und die Flunder besuchen alljährlich die Flüsse, ab und zu auch Meerforelle, Stör und Lamprete. Bitterling und Moderlieschen finden sich in den Teichen, Groppe, Neunauge und Querder in den Bächen, und neuerdings haben sich anscheinend zwei Amerikaner, die aus den Zuchtteichen entwichen: der Forellenbarsch und der Sonnenfisch, völlig eingebürgert. Auch ein dritter Amerikaner, der Zwergwels, ist mehrfach im freien Wasser gefangen worden. Gleicherweise ist die Kleintierwelt sehr reichhaltig. Die schöne Flußperlmuschel nimmt, seitdem allerlei kalkhaltige Abwässer in die Bäche fallen, sehr ab; aber wer Gelegenheit hatte, die prachtvollen Flußperlenschmucksachen der hannöverschen Königsfamilie zu sehen, wird sich in die Zeiten zurückdenken können, da die Perlmuschelsuche in der Gordau, Lachte und einigen anderen Flüssen ein besonderes Gewerbe war. In einigen Forsten, so in den freiherrlich von Behrschen zu Stellichte, kann man in der Flugzeit bequem in einer Woche hundert Hirschkäfer zusammenbringen; Schmetterlinge, die in den Verzeichnissen der Handlungen mit fünfzig und mehr Mark ausgezeichnet sind, kommen stellenweise gar nicht selten vor. Die herrliche Renntierbremse, sonst nur aus dem höheren Norden bekannt, findet sich schon in den Mooren im Norden der Stadt Hannover.

Die Pflanzenwelt ist ebenso abwechslungsreich. In der Hauptsache bietet sie nur westliche Formen, doch sind hier und da auch östliche eingesprengt, so der Sumporst (Ledum palustre L.). Nirgendwo findet sich wohl der prachtvolle Königsfarn (Osmunda regalis L.) in solchen Massen, wie in den Bruchwäldern der Heide; die Wacholder-Gruppen mancher Strecken bilden mit schirmartig gewachsenen Kiefern Landschaften von heroischem Charakter, zumal wenn dazu noch Stechpalmenhorste von doppelter Mannshöhe mit schenkeldicken Stämmen kommen. Die dürren Kiefernheiden mit teilweise sehr malerischen alten Kiefern haben ebensoviel Reize, wie die Fichtenforste der feuchten Gründe und die mit Erlen, Weiden und allerlei Gebüsch gemischten urwüchsigen Birkenbestände an den Rändern der Moore; hier und da finden sich botanische Seltenheiten ersten Ranges. So in der Nähe von Riethagen alte Eiben, bei Bodenteich die Zwergbirke und im Warmbüchener Moore die von mir entdeckte Kalmia augustifolia L., ein prachtvoll hellrot blühender amerikanischer Strauch, der dort ganze Flächen bedeckt. Ganz ungeheuer groß ist der Reichtum an Waldfrüchten; von dem Sammeln der Heidel- und Preißelbeeren lebt Jahr für Jahr eine Menge von Familien monatelang, und von den Tannen, die vor Weihnachten auf den Verkaufsplätzen in Hannover, Bremen und Hamburg stehen, stammt wohl die Hälfte aus der Heide.

Viel, sehr viel ließe sich noch anführen, wollte man der Heide gerecht werden. Da ist Lüneburg, dieses Epos in Backstein, in dessen roter Gasse um Mitternacht die siebenhundert Mann des bösen Herzogs Manlius mit der Kette umgehen, die in der Ursulanacht a. D. 1371 von den Lüneburger Bürgern erschlagen wurden. Celle ist da, die fröhliche Stadt, die so viele schöne Märchen und so herrliche alte bunte Fachwerkbauten hat; das Schloß von Gifhorn ist eine Sehenswürdigkeit, Soltau ein Städtchen, wie geschaffen für Leute, die einen Sommermonat in Heidfrieden verleben wollen. An alten Kirchen, stolzen Herrensitzen, an Dörfern, noch ganz erhalten in ihrer ureigenen Art, und an Einzelhöfen, auf deren Torbalken man noch Jahreszahlen bis in das 16. Jahrhundert findet und deren befestigste Speicher noch Kugellöcher von schwedischen und tillyschen Streifscharen aufweisen. ist kein Mangel.

Ebensowenig fehlen Erinnerungen an erste geschichtliche Ereignisse, an unheimliche und köstliche Sagen, an reizenden Märchen und entzückende Volkslieder, an uralte Gebräuche und Sitten. Wie über die alten moosigen Strohdächer die gekreuzten Pferdeköpfe der Windbretter emporragen, so starren aus dem modernen Leben alte Namen, wie Hingstbarg, Torshop, Peerbrink und Wodsloch hervor. Sie gemahnen an die Zeiten, da man nach dem Wode und dem Tor weiße Pferde darbrachte, da noch der Freitag der Friggetag, der Tag der Frigga, der Glückstag, war, die dreizehn als heilige Zahl galt und der edle Rauk, der Kolkrabe, Wodes liebes Geflügel, noch nicht zum Galgenvogel verkehrt war, sondern frei bei jedem Hofe horsten durfte.

Die Zeiten sind anders geworden. Wie einst die Saline von Lüneburg, der alten Salzstadt, die Eichenwälder der Heide auffraß in den Feuern unter den Sodpfannen, so frißt die moderne Zivilisation an der alten Kultur des Heidjers. Ackerbau, Forstwirtschaft, Industrie und Verkehr reißen der Heide ein Stück nach dem anderen von ihrem braunen, mit grünem Sammet besetzten Kleide. Schon rotten sich die Heimatschützler zusammen, hier ein Hünengrab, da einen Waldbestand, dort eine Wacholderheide schützend, aber das ist Flickwerk.

In einem halben Jahrhundert wird man auch von der Lüneburger Heide sagen können: „Es war einmal.“





Haus, Garten und Feld

Monatliches Beiblatt zum Kosmos · Handweiser für Naturfreunde ·



Der Kleintierzüchter im Januar.

Wer klug genug war, seine **Hühner** im verflossenen Jahre zu Frühbruten zu veranlassen und die Küken besonders für die Eierproduktion heranzuziehen, der kann sich jetzt ins Fäustchen lachen; denn seine jungen Hühner beginnen schon um Weihnachten mit dem Legegeschäft, und bekanntlich bringen ja die Wintereier immer weitaus mehr Geld als die im Frühjahr oder Sommer gelegten. Alles, was auf dem Hühnerhofe zur Zucht oder zur Eierproduktion wegen vorgerückten Alters oder körperlicher Mängel nicht mehr tauglich erscheint, sollte jetzt weggeschlachtet worden sein, damit man für solche unrentablen Tiere nicht das teure Winterfutter ausgeben muß. Das Hühnervolk selbst muß einen gegen Kälte und Zugluft geschützten, entsprechend warmen Stall haben, ohne daß man jedoch die Tiere deshalb zu verweichlichen braucht. Vielmehr jage man sie bei einigermaßen leidlichem Wetter nur ruhig ins Freie, damit sie sich dort die nötige Bewegung machen. Ist dies nicht möglich, so sorge man dafür, daß ihnen diese auch im Stall geschaffen wird, etwa dadurch, daß man einen Kohlkopf in solcher Höhe aufhängt, daß die Tiere danach springen und flattern müssen, um zu den schmackhaften Blättern zu gelangen. Gelegenheit zu einem Sandbade im Stalle darf natürlich auch nicht fehlen, und das Futter streue man wenigstens teilweise zwischen den Sand, damit die Hühner zum Scharren und dadurch zu gesunder Bewegung genötigt sind. Ähnliches gilt auch von Enten und Gänsen, deren Stallung recht reinlich zu halten ist, wobei man die Strohunterlage öfters erneuern muß. Der dabei gewonnene Dung ist außerordentlich wertvoll für den Gemüsebau. Schon während der Wintermonate beobachte man die Tiere fleißig, um dann im Frühjahr die Zuchtstämme in richtiger Auswahl zusammenstellen zu können.

Ähnliches wie vom Federvieh gilt auch von den **Kaninchen**, die jetzt, wo sie auf die trockene Stallfütterung angewiesen sind, besonders aufmerksamer Pflege bedürfen: einerseits sorgsamer Schutz vor Nässe und Zugluft, damit nicht der gefürchtete Schnupfen einreißt, aber andererseits keine übermäßige Verweichlichung. Besonders solche Kaninchen, die, wie die prachtvollen blauen Wiener Riesen, auch auf Fellverwertung gezüchtet werden, erhalten ein um so schöneres und längeres Pelzwerk, je weniger man sie durch zu große Wärme im Stall verhätschelt.

Der **Kanarienzüchter** hat jetzt zur Weihnachtszeit seine überflüssigen Junghähne alle veräußert und nur das wertvollste Zuchtmaterial zurückbehalten. Er wird diese in Einzelhaft zu haltenden Hähne während des Winters sorgsam beobachten und alle etwa noch mit körperlichen oder gesanglichen Fehlern Behafteten ausmerzen, um nur ganz erstklassiges Material zur Zucht im neuen Jahr zu verwenden. Die Weibchen werden bei sparsamer, aber genügend nährkräftiger Fütterung in möglichst großen gemeinsamen Flugräumen überwintert, wo sie sich tüchtig austummeln und genügend Kräfte für die Anstrengungen der kommenden Brutperiode sammeln können. An reichlicher Kalkzufuhr in Gestalt von Sepia oder zerstoßenen Eierschalen darf man es schon jetzt nicht fehlen lassen, damit sich im Körper der Tiere rechtzeitig genug alle die Stoffe ausbilden können, die zum Eierlegen erforderlich sind.

Die scharfe Konkurrenz in der Kanarienzucht hat leider mehr und mehr die Unsitte gezeitigt, die Heckpaare schon zu einer ganz widernatürlich frühen Zeit im Jahre zusammenzugeben, und es ist gar nichts Seltenes, daß einzelne Züchter bereits Ende Januar mit der Zucht beginnen. Aber das ist ein verhängnisvoller Fehler, der sich früher oder später immer schwer rächt, und der die ganze Kanarienzucht an den Rand des Verderbens zu bringen droht. Zuchtvögel, die man schon im Winter zusammensetzt, bedürfen zum Brutgeschäft natürlich einer hohen künstlichen Wärme, wenn die Jungen nicht umkommen sollen, und auf diese Weise erzielt man dann verweichlichte, wenig lebenskräftige, blutarme Geschöpfe, die gegen ungünstige Einflüsse aller Art höchst empfindlich sind. Die derart gezüchteten Hähne werden schon beim geringsten Luftzug heiser, so daß die Freude an ihnen nie lange dauert, und die Weibchen werden nur in den seltensten Fällen sich zu guten Brüterinnen und sorgsamen Müttern entwickeln. Mehr als es bisher geschehen, sollten die Kanarienzüchter bei der Zusammensetzung der Zuchtpaare auf die Farbe Wert legen, was ja bei verständnisvoller Auswahl auch ganz leicht, unbeschadet der gesanglichen Qualität, geschehen kann. Ein hübsch gefärbter und gezeichneter Vogel ist bei gleicher gesanglicher Leistung doch viel netter und auch viel besser verkäuflich als ein blaß-, stroh- oder semmelgelber, dem man die Zeichen der Degeneration oft schon von weitem ansieht. Immer und immer wieder möchte ich deshalb einer gelegentlichen Auffrischung unsrer Kanarienstämme durch Wildlingsbrut das Wort reden.

Der Liebhaber **einheimischer Vögel** hat jetzt Sorgenzeit. Die Tage sind kurz, Abwechslung im Futter läßt sich schwer beschaffen, und es bleibt deshalb nichts andres übrig, als abends den Käfig der weichlichsten Arten noch eine Stunde lang zu beleuchten, damit sie sich tüchtig satt fressen können und nicht durch allzulanges Fasten von Kräften kommen. Manche von ihnen machen jetzt eine Wintermauser durch, nach oder schon während der gutgenährte Tiere ihren Gesang wieder aufnehmen, zunächst leise noch, dann von Woche zu Woche lauter und endlich in vollen Jubelakkorden den nahenden Frühling begrüßend. So eine singende Nachtigall im Zimmer, während draußen Schnee und Eis ihre

grimmige Herrschaft führen, ist aber auch in der Tat ein Hochgenuß. Mehr und mehr sollten sich die Liebhaber aller einheimischen Vögel auch auf Zuchtversuche werfen. Denn wenn diese natürlich auch keinen nennenswerten klingenden Ertrag bringen können, so vermögen sie dafür doch der Wissenschaft um so wertvollere Dienste zu leisten. Was für ungeahnte Erfolge strebsamen und ausdauernden Liebhabern gerade auf diesem Gebiete noch beschieden sein können, haben ja in den letzten beiden Jahren die wohlgelungenen Züchtungsversuche von Nachtschwalben und Heuschreckensängern gezeigt, also von Vogelarten, deren bloßes Halten im Zimmer bisher als eine der schwierigsten Aufgaben galt.

Der Exotenzüchter erlebt jetzt in der Vogelstube seine schönsten Freuden, denn die farbenprächtigen Kinder der Tropen schreiten ja gerade in unsren Wintermonaten zur Fortpflanzung, und manche von ihnen mit solchem Erfolg, daß auch ein klingender Ertrag nicht ausbleibt. Freilich sind die gewöhnlichen Prachtfinken und Zwergpapageien infolge massenhafter Züchtung im Preise so heruntergegangen, daß sich die erzielten Jungen kaum noch verwerten lassen und jedenfalls nur in den seltensten Fällen die aufgewendeten Futterkosten lohnen. Aber wenn man mit seltenen, womöglich zum ersten Mal eingeführten Arten, die oft überraschend leicht zum Brutgeschäft schreiten und dann Gelegenheit zu hochinteressanten, noch unbekannten Beobachtungen bieten, zielbewußte Versuche anstellt, so wird man nicht selten in reichster Weise für seine Bemühungen belohnt.

Dr. Kurt Floericke.

Zum Nachdenken und Probieren.

Der Saugheber ist ein bekanntes und vielfach angewendetes Instrument. Das Kind, das durch den Stengel einer Ringelblume Wasser aus dem Brunnentrog leitet; der Aquarienliebhaber, der durch einen Schlauch seine Behälter entleert; der Küfer, der durch Schläuche die Fässer von der Straße aus in den Keller abfüllt; der Kaufmann, der durch gebogene Blechröhren Spiritus und Petroleum abfüllt, sie alle bedienen sich dieses Gerätes.

Weniger bekannt ist der Vorgang selbst, der sich beim Gebrauch dieses Hebers abspielt (Abb. 1). Wenn wir an seinem längeren Ende a saugen, so verdünnen wir die Luft in der Röhre, und die äußere Luft, die auf die Flüssigkeitsoberfläche drückt, zwingt die Flüssigkeit im Rohr, in die Höhe zu steigen. Würde man nur so lange ansaugen, bis das Wasser im Abflußrohr gleich weit heruntergesunken ist, als es im Gefäß steht, so träte es wieder zurück, weil nirgends ein Drucküberschuß vorhanden ist. Erst dadurch, daß die Ausflußöffnung a wesentlich tiefer liegt als der Wasserspiegel im Gefäß, wirkt die Flüssigkeitssäule, die dem Höhenunterschied zwischen Wasserspiegel und Ausflußöffnung entspricht, saugend, das heißt sie fällt, dem Zuge der Schwerkraft folgend, nach unten. In der Röhre entsteht dadurch ein leerer Raum, in den aber die äußere Luft ohne Aufhören die Flüssigkeit aus dem zu entleerenden Gefäß nachdrückt.

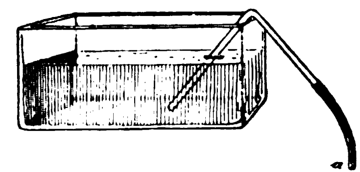


Abb. 1. Saugheber.

Deutlicher kommt die Saugwirkung unseres Hebers in der Abb. 2 dargestellten Vorrichtung zur Geltung. Den Kork einer größeren, weithalsigen Glasflasche durchbohren wir zweimal und stecken ein längeres Glasrohr mit nach dem Innern der Flasche gerichteten Spitze und ein kurzes gleichweites Glasrohr durch. An dieses schließt man ein Stück Gummischlauch an. Nun setzen wir den Kork auf die Flasche, lassen das untere Ende der langen Röhre in ein Gefäß mit Wasser tauchen und saugen an dem Gummischlauch an. Die Luft in der Flasche wird dadurch verdünnt, das Wasser geht infolgedessen im Steigrohr in die Höhe und bildet im Innern der Flasche einen hübschen Springbrunnen. Setzen wir das Saugen so lange fort, bis das aufgestiegene Wasser die Ausflußröhre bedeckt, so dauert der Vorgang ununterbrochen fort, bis kein Wasser mehr im Gefäß ist; denn durch das abfließende Wasser wird ständig die Luft in der Flasche verdünnt und die äußere Luft so gezwungen, die Flüssigkeit in einem Strahl in die Höhe zu drücken. Je tiefer die Ausflußöffnung des Schlauches liegt, desto größer ist der Druckunterschied und desto höher springt der Wasserstrahl in der Flasche.

Raym. Fischer, München.

Abb. 2. Heberspringbrunnen.

Ein interessantes Experiment über die Störung der Oberflächenspannung. Im Anschluß an die beiden Aufsätze von Wilhelm Ostwald über „Spuren auf dem Ozean" in Heft 1 und 9 des „Kosmos-Handweisers 1909" und das bei dieser Gelegenheit erwähnte Experiment mit dem schwimmenden Kampfer-Stückchen möchte ich darauf aufmerksam machen, daß man die Wirkungen der gestörten Oberflächenspannung in ganz überraschendder Weise mit einem Stück Papier zur Anschauung bringen kann, das mit „Zaponlack" getränkt ist. — Zaponlack, eine Auflösung von Zelluloid in Amylazetat und Azeton, ist in jedem größeren Drogen-Geschäft erhältlich. — Man bestreicht mit dem Lack einen etwa 5 cm langen und 1 cm breiten Papierstreifen (dünnes Schreibpapier oder dergleichen) auf beiden Seiten und zieht ihn, um den überschüssigen

Lack abzustreifen, zwischen den Fingern hindurch. Wirft man das Papier jetzt, also **bevor** der Lack **getrocknet** ist, auf eine reine Wasseroberfläche, so beginnt es sofort ein ganz sonderbares Spiel: Bald wirbelt es herum wie ein Windmühlenflügel, bald schießt es über die ganze Fläche hin, um plötzlich anzuhalten und die possierlichsten Pendelbewegungen auszuführen. Erst nach etwa einer Viertelstunde hört die Bewegung auf. Hat man den Versuch mit frischem Papierstreifen öfters wiederholt, so muß das Wasser erneuert werden, da sich sonst die ganze Oberfläche mit einer feinen Lackschicht bedeckt, so daß das Experiment nicht mehr gelingt.

Wie bei dem schwimmenden Kampferstückchen, ist es auch hier das dünne Häutchen (durch den von dem Papier abfließenden Zaponlack gebildet), das an gewissen Stellen der Wasseroberfläche die Spannung aufhebt und so zu Bewegungserscheinungen Anlaß gibt.

Auch mit einigen anderen Lackarten läßt sich auf diese Weise eine schwache Bewegung hervorrufen, ebenso mit Papier, das mit Kampferspiritus getränkt und dann getrocknet wurde. Geradezu verblüffend ist aber in dieser Beziehung die Wirkung des Zaponlacks.

Dieser, bekanntlich ein ausgezeichnetes Mittel zum Überziehen metallener Gegenstände 2c., kann auch noch eine andere, sehr praktische Verwendung finden. Er eignet sich vorzüglich zum Kitten von Zelluloidgegenständen. Man bestreicht die gereinigten Bruchflächen dick mit dem Lack, läßt ihn etwas trocknen, so daß er klebt, drückt die Bruchstücke aneinander und sorgt in geeigneter Weise, durch Zusammenbinden 2c., dafür, daß sie ihre Lage behalten. Nach einigen Stunden ist der Lack getrocknet, und die Teile halten jetzt so fest zusammen, als wären sie nie getrennt gewesen. — Es empfiehlt sich, den käuflichen Zaponlack zur Verwendung als Klebmittel etwas zu verdicken, indem man etwas feingeschabtes Zelluloid (von irgendeinem alten Zelluloid-Gegenstand) darin auflöst. Das Zelluloid quillt sehr bald in dem Lack auf und ist nach längstens 24 Stunden klar aufgelöst. Auch Hartgummi und ähnliche Stoffe lassen sich mit dem verdickten Lack sehr haltbar kitten. Er ist in gut verschlossenen Gefäßen aufzubewahren und mit Vorsicht zu gebrauchen, da er sehr leicht brennt. Zelluloidgegenstände dürfen unter keinen Umständen auf dem Ofen getrocknet werden.

Dr. H. Kümmel, Magdeburg.

Vermischtes.

Katzenmutterliebe. In der Tierwelt pflegt wohl allgemein die Liebe zwischen Mutter und Kind nicht viel länger vorzuhalten, als die Aufzucht und Nahrungsgewährung an das Junge eine ständige Verbindung nötig macht. Ist der junge Hund, die Katze oder das Füllen erst selbst fähig, seiner Nahrung nachzugehen und einige Zeit von der Mutter fern gehalten, so scheint das Junge sie kaum noch zu kennen, wenigstens machen sich die Bande des Bluts äußerlich kaum noch bemerkbar. — Bei Tieren, wie bei Katzen, bei denen die Wurffolge in relativ kurzer Zeit geschieht, macht sich die Entfremdung schon in sehr kurzer Zeit bemerkbar. Die Katzenmutter, die neue Nachkommenschaft unter dem Herzen trägt, vernachlässigt den alten Wurf, auch wenn er gar nicht von ihr getrennt wurde, offensichtlich, so gern auch die etwa 3 Monate alten Kätzchen mit ihr spielen möchten. — Tierpsychologisch ist es nun interessant, daß unter Umständen, d. h. in einer gewissen Notlage, diese Mutterliebe wieder erwacht. Ein interessanter Fall dieser Art, der zugleich für die Beobachter viel Scherzhaftes bot, ereignete sich unlängst in einem Eigenhäuschen in Langfuhr bei Danzig: Eine Katze, die sich Mutter fühlte, vernachlässigte gar arg ihren spielfreudigen, kleinen Sohn, so sehr er sich auch um ihre Gunst bemühte. Eines Tages erfreute die Katzenmutter die Welt mit fünf Jungen. Der Katzensegen war dem Herrn des Hauses ein bißchen zu viel, und er sprach das Todesurteil über den ganzen Wurf. In einem verschlossenen Eimer mit Wasser hauchten die blinden Dingelchen ihr Leben aus. Natürlich stellte sich die Katzenmutter sehr desperat über diesen Eingriff in ihre Familienrechte an. Sie mag es nicht glauben, daß man sie so brutalisiert, und sucht nach den Jungen. Auf ihren Irrwegen begegnet sie ihrem alten Sprößling. Auf diesen strömt jetzt ihre ganze Liebe über, ihm will sie die Nahrung darbieten, die ihr Leib für die Jungen bereitet hat. Der junge Kater zeigt dafür zunächst wenig Verständnis, er will mit der Mutter spielen. Aber das ändert sich. Es dauert nicht lange, so liegt der junge Katersohn am Busen der Katzenmama und schlürft mit wonnigem Behagen die süße Milch. Es ist possierlich anzuschauen, wie dieser schon ziemlich ausgewachsene Kater sich in den Zustand erster Jugendtage zurückgefunden hat. Der Kater liegt möglichst oft an der Mutterbrust, im übrigen spielen Mutter und Sohn auf das harmloseste miteinander.

A. Bertling, Danzig.

Die Wirkung des Insektenpulvers. Das zur Vertilgung vieler lästiger Insekten äußerst wirksame Insektenpulver (auch in Tinkturform anwendbar) besteht aus den getrockneten und pulverisierten Blütenköpfchen einiger Chrysanthemumarten. Das Dalmatiner Pulver wird von dem Chrysánthemum cinerariae fólium gewonnen, das kaukasische (fälschlich persische genannte) von C. róseum und C. cárneum. Wie uns Herr Otto Schleissing-Dresden mitteilt, ist nach den neueren Forschungen von J. Fujatani die frühere Annahme, daß die Wirkung des Insektenpulvers eine mechanische sei (s. Kosmos-Handweiser 1909, Hft. 6, S. 179), unhaltbar geworden. Durch seine chemischen und pharmakologischen Versuche ist vielmehr als Träger der insektentötenden Wirkung zweifellos ein äußerst leicht zersetzlicher Ester (zusammengesetzter Äther) nachgewiesen worden. Der Entdecker hat diesem neutralen, stickstoffreien, bernsteingelben und sirupartigen Körper den Namen „Pyrethron" gegeben.

Sperlingssichere Meisenhöhlen. Zu dem Artikel „Sperlinge als Feinde des Vogelschutzes" empfiehlt Herr Pfarrer Gürtler-Posen als bestes Mittel, um die für Meisen bestimmten Nisthöhlen diesen Vögeln zu sichern, sie nie höher als 2 bis höchstens 3 Meter aufzuhängen, weil der Spatz so niedrig angebrachte Nisthöhlen nicht bezieht. „Die Meise dagegen stößt sich an dem niedrigen Standort



der Höhle absolut nicht, vorausgesetzt, daß man sie durch sorgfältige Winterfütterung zuvor heimisch gemacht hat. In einem, mitten in der großen Stadt gelegenen Gärtchen nisten vorläufig 2 Paar Meisen, trotzdem es von Spatzen geradezu wimmelt. Schießen darf ich nicht, wegfangen lassen sie sich einfach nicht. Nisthöhlen für Meisen also ganz niedrig hängen, im Winter fleißig füttern (Berlepsche Futtersteine), Katzenfallen aufstellen, mehr kann man nicht tun. Aber das genügt. Bald stellt sich das Meislein ein. Und dann auch der Wendehals, der sich immer zahlreicher in unsre Gärten zieht und von den hervorragenden Nisthöhlen des Frhrn. von Berlepsch Besitz ergreift. Man schone ihn durchaus und schieße ihn nicht ab, wie es von übereifrigen Vogelfreunden leider geschehen ist. Die Erfahrung lehrt, daß der Wendehals im friedlichsten Verein mit andern Höhlenbrütern im kleinen Garten haust. Nur dürfen natürlich die Höhlen nicht auf einem Baum dicht beieinander hängen, wie ja überhaupt die Höhlen für Meisen stets in gewissem Abstand voneinander angebracht werden sollten." Übereinstimmend hiermit wird uns auch seitens des „Vereins für Vogelschutz in Bayern" (e. V.), München geschrieben, daß in eine höchstens 2 Meter hoch angebrachte Meisenhöhle kein Spatz hineingeht, allerdings mit Ausnahme des Feldsperlings. Um diesen fernzuhalten, muß man Höhlen mit engerem Flugloch verwenden, die in der neuen „Zentralfabrik für Vogelschutzgeräte" des genannten Vereins hergestellt werden. „Die Meisen leiden aber häufig auch unter der Störung durch die Stare, aus demselben Grunde des Falschhängens. Wenn eine Meisenhöhle hoch und so angebracht ist, daß der Star sie sehen kann, stört dieser Neckbold sie immer wieder. Man stecke die Meisenhöhlen an dünnen Stangen in den Boden, wodurch sie zugleich katzensicher sind, ins Gartengebüsch unter überhängende Zweige, freilich so, daß ihr Rücken zwar gedeckt ist durch Stamm oder Buschwerk, daß ihr Flugloch aber freien Ausblick hat. Wenn man Meisenhöhlen tiefer im Park oder Wald anbringt, kann man natürlich auch höher hängen."

Der Zierspargel ist eine der dankbarsten Topfpflanzen, die die neuere Zeit den Blumenfreunden gebracht hat. Sieht man die verschiedenen Arten mit ihren duftigen Ranken in den Treib- und Warenhäusern, dann möchte man geneigt sein, ihnen die Befähigung, sich auch im Zimmer so üppig entfalten zu können, wohl absprechen. Und dennoch gehört der Zierspargel, Asparagus, zu den dankbarsten Zimmerpflanzen. Allerdings sind nicht alle Arten von gleicher Widerstandsfähigkeit.

Am verbreitetsten und beliebtesten ist wohl Asparagus Sprengeri. Die kräftigen, rankengleichen Triebe erreichen eine Länge von mehreren Metern. Der Zierspargel ist daher als Ampelpflanze, zum Aufstellen auf Konsolen und dergleichen zu verwenden. Eine große Bedeutung haben diese Ranken für die Blumenbinderei erlangt. Sie eignen sich vortrefflich zur Belebung von Kränzen und sonstigen Bindearbeiten, mehr aber noch zur Ausschmückung von Festtafeln und Festräumen. Die Erzeugung langer Asparagusranken wird daher in vielen Gärtnereien als Spezialität betrieben. Ich sah ganze Glashäuser mit A. Sprengeri bepflanzt. Die Pflanzen waren z. T. in Töpfe, z. T. direkt in der Erde gepflanzt. Bindfäden, von der Erde bis zum Dache gezogen, waren bereit, die Ranken der noch jungen Pflanzen zu stützen.

Eine andere beliebte und viel kultivierte Art ist A. plumosus manus, deren einzelne Blätter sich durch besonders feine, farnartige Gestaltung auszeichnen. Deshalb macht die ganze Pflanze einen zierlicheren, duftigeren Eindruck als A. Sprengeri. Infolge ihres zarteren Aufbaus ist sie etwas empfindlicher. Auch diese Art findet in der Binderei vielseitige Anwendung. Wie groß der Verbrauch in diesen beiden Arten, hauptsächlich aber in A. Sprengeri ist, geht schon daraus hervor, daß die sehr leichten Ranken kiloweise im großen verkauft werden.

Widerstandsfähiger und rascher wachsend ist eine dritte Art: Asparagus plumosus robustus, jedenfalls mit schöner Belaubung. Dann sind noch Asparagus acutifolius und A. tenenissimus zu erwähnen. Beide Arten sind weniger für das Zimmer geeignet und werden deshalb auch weit weniger kultiviert. Bei der Pflege der für die Zimmerkultur besonders dankbaren Sorten, in erster Reihe Asparagus Sprengeri und dem A. plumosus, ist das folgende zu beachten: Eine lockere Erde ist für die Pflanze notwendig; eine Mischung von guter Kompost- oder auch stark verwester Lauberde mit scharfem Sand und etwas guter Gartenerde wird genügen. Beide Arten lieben Feuchtigkeit, die aber im Winter, wenn die Pflanzen etwas ruhen, nicht im Übermaß vorhanden sein darf. Wenn sich Sprengeri mit einer Temperatur von 4—13° C begnügt, verlangt plumosus schon 18° C. Bei Anschaffung der einen oder anderen Art ist also darauf Rücksicht zu nehmen, wo die Pflanzen während des Winters aufgestellt werden sollen. In den weitaus meisten Fällen wird A. Sprengeri die richtige sein.

Ein Umpflanzen im Frühjahr ist sehr zu empfehlen; bei dieser Gelegenheit kann auch ein Teilen der Pflanze zum Zwecke der Vermehrung stattfinden. Wenn man eine solche nicht beabsichtigt, so lasse man die Pflanze ungeteilt, denn mit der Größe und Stärke des Zierspargels nimmt auch sein Zier- und Dekorationswert zu. Die Vermehrung kann aber auch leicht durch Samen erfolgen. Diese werden im zeitigen Frühjahr in kleine Töpfe mit sandiger Erde ausgesät, mit einer Glasscheibe bedeckt und feucht und warm gehalten. Später kommen dann die jungen Pflanzen einzeln in kleine Töpfe und mit Zunahme des Wachstums in größere.

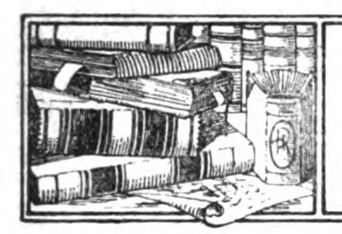
Der Zierspargel ist aber nicht nur eine schöne Zimmerpflanze; er kann auch im Sommer an halbschattiger Stelle im Freien aufgestellt werden und so Veranda, Garten usw. verschönern helfen.

Viel Ähnlichkeit mit dem Zierspargel hat Medeola asparagoides myrtifolia. Die Ranken dieser Pflanze haben eine myrtenähnliche Belaubung, und sind wie die des Zierspargels von Bindereien sehr gesucht. Auch die Kultur ist der des Zierspargels ähnlich; nur ist Medeola nicht so unempfindlich wie Asp. Sprengeri. Obwohl sie mehr ein Gewächs des Warmhauses ist, so kann doch ein aufmerksamer Pfleger im Zimmer große Freude an ihr erleben.

Es sei noch erwähnt, daß Asparagus sowohl als auch Medeola in großen Mengen präpariert und naturgetreu gefärbt in den Handel kommen und zu Dekorationszwecken viel gebraucht werden.

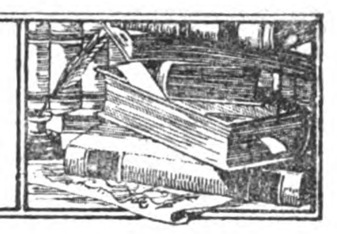
G. Heick.





Lesefrüchte

Monatliche Beigabe zum Kosmos, · Handweiser für Naturfreunde ·



Der Mammutkönig.[1]

Mit 4 Abbildungen.

„Außerordentlich strenge Kälte herrscht fast beständig an den Küsten des Nordmeeres, jenseits Tai Tnung Kiang. Dort findet man ein Tier, Fyn Schu genannt, das an Aussehen einer Ratte gleicht, aber an Größe den Elefanten erreicht. Es lebt in dunklen Höhlen und scheut das Licht. Das Elfenbein, das man von ihm gewinnt, ist so weiß wie das des Elefanten, aber leichter zu bearbeiten und nicht so spröde." So schildert der chinesische Kaiser Kanghi (1662—1722 n. Chr.) das Mammut.

Die eisbedeckten Spitzen der sibirischen Berge heben sich weiß von einem schmutziggrauen Himmel ab; Bänder und Zungen von Schnee ziehen sich über schwarze Felsen, wie Schieferstriche auf einer ungeheuren dunklen Tafel. Wie gewaltige Massen gefrorenen Silbers, bekleiden zerrissene Nadelwälder die tieferen Abhänge; hochaufstrebende Tannen und Zedern sammeln sich gruppenweise in den Eisschluchten. Weite Täler mit Schneewehen wechseln mit ausgedehnten, mählich geneigten Schneehängen, und unterhalb des Nadelholzes führt ein dichter Gürtel von Weiden zu dem mit treibenden Eisschollen besäten eisigen Strom.

Auf den Felsblöcken sitzen, lebhaft umherspähend, weiße Eulen, die das Tageslicht keineswegs blendet, während blaue Hasen unter den überhangenden Felsen sitzen und stumm und dumm in die Szenerie hineinschauen. Hinter einem glitzernden Wasserfall von Eiskristallen sieht man ein Hermelin kriechen und auf der Suche nach Rattenlöchern einen Tunnel im Schnee aushöhlen. Lemminge huschen in ihrem Bau ein und aus, bald eilen sie plötzlich davon, bald tauchen sie unter die kalte, weiße Decke. Eine kleine Eule bäumt auf den Gipfel einer Fichte und läßt ihren eintönigen Ruf erschallen. Ein Luchs springt schnell von Deckung zu Deckung; auf dem stark gewölbten Rücken sträuben sich die Haare, und der Stumpfschwanz ragt sonderbar in die Luft. Durch seinen Anblick erschreckt, hüpfen in allen Richtungen Hasen davon, die ihre Eile nach und nach ermäßigen und dann anhalten, um zurückzublicken. Dort kommt das Hermelin wieder zum Vorschein mit hochgehobener Schnauze, aus der ein toter Lemming herabbaumelt.



Abb. 1. Das Mammut.
Nach der Rekonstruktion von Konservator E. Pfizenmayer, Tiflis.

Ein Zug riesenhafter Geschöpfe dämmert am Horizont auf, bewegt sich an einer Felsklippe entlang und nimmt eine Erdwelle nach der

[1] Diese neue Abteilung „Lesefrüchte" soll zu — hoffentlich erwünschter — Abwechslung nach der schwereren Kost im Hauptteile des Handweisers von Zeit zu Zeit auch etwas leichteren Lesestoff für alt und jung bieten, selbstredend nichts rein Belletristisches oder Dichterisches, sondern nur solche Proben älteren wie neuesten Schrifttums des In- und Auslandes, die — gefällig und anziehend ihrer Gestaltung nach — stofflich mit dem naturwissenschaftlichen Gebiete im Zusammenhange stehen. Der die Reihe solcher „Lesefrüchte" eröffnende Beitrag ist eine Übersetzung von Max Pannwitz aus einem Buche des bekannten englischen Naturforschers Renshaw. Diese mit dichterischer Kraft und wunderbarer Anschaulichkeit geschriebene Schilderung versetzt uns zurück in die Zeit des fossilen Wollelefanten: Elephas primigenius Blumb. oder Mammut, der freilich durch seine Vierzehigkeit prinzipiell getrennt ist von den heute lebenden Elefanten, die alle fünf Zehen aufweisen. Man darf wohl annehmen, daß die letzten dieser Eiszeitriesen vor Zehntausenden von Jahren im nördlichen Sibirien zugrunde gegangen sind. Trotzdem sind bekanntlich einige von ihnen, dank ihrer konservierenden Einpackung in Eis, nicht nur mit ihren gewaltigen Zähnen und Knochen, sondern sogar mit Fleisch und Eingeweiden, mit Haut und Haar bis auf uns gelangt. Besonderes Interesse erregten die beiden letzten, dank der Petersburger Akademie der Wissenschaft geborgenen Funde von 1901 (an der Berésowka) und 1908 (am Tundraflüßchen Sangajurach, in der Nähe der Janamündung und des Eismeeres). Sie haben unsere Kenntnis über den Bau und die äußere Erscheinung dieses gewaltigen Rüsseltieres (bei dem letzten Funde konnte erstmals der Rüssel fast unversehrt geborgen werden) wesentlich vervollständigt und einzelne frühere Annahmen als falsch erkennen lassen.

andern. Bald wenden sie sich nach vorn und steigen einen ausgedehnten Schneehang herab, wobei die dunklen Körper sich von dem schimmernden Weiß scharf abheben. Nach und nach tritt die Erscheinung deutlicher hervor: die zottigen Körper, die lebhaft sich bewegenden Rüssel, die schimmernden Stoßzähne; in der Ferne sehen sie aus wie die aus Elfenbein geschnitzten Elefanten, die man so häufig als Nippsachen zu sehen bekommt. Es ist eine große Herde von Mammuten, die als Schutz gegen die bittere Kälte einen dicken Panzer von Haaren und Wolle tragen. Die Spitzen der zum Teil über 5 m langen Stoßzähne der Männchen sind

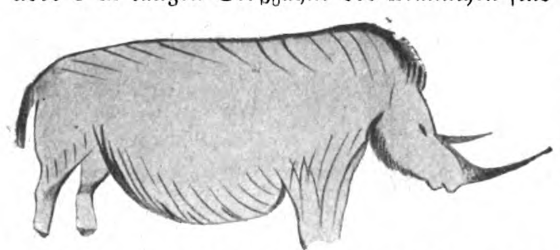


Abb. 2. Eiszeitliches Gemälde aus der Höhle von Font de Gaume, Dordogne, das sibirische Nashorn darstellend. Nach Abbé H. Breuil.

in einer Spiraldrehung nach abwärts gerichtet; die Zähne der Weibchen sind kleiner und weniger gekrümmt, und die der Jungen erscheinen in allen Stufen der Entwicklung, ja, einige sind so gut wie zahnlos, da ihre jungen Kiefer nur mit kleinen Elfenbeinspitzen bewehrt sind.[2] Wie eine Dampfwolke umflutet sie ihr Atem, während sie gleichmäßig vorwärtsschreiten und mit ihrem ungeheuren Gewicht den Schnee niederstampfen.

Am Fuß des Schneehangs fällt das Erdreich steil zum Flußbett ab, zu dem die schneefreie, mit Glatteis bedeckte Fläche jäh hinunterführt. Da die andern zögern, läßt sich zuerst das alte weibliche Leittier in halbsitzender Stellung hinabgleiten, die übrigen folgen eins nach dem andern und furchen die harte Erde wie mit ungeheuerlichen Tobogganschlitten. (Der kanadische „Toboggan" läuft nicht auf Kufen, wie die Hörner- und Rodelschlitten, sondern auf der ganzen Bodenfläche.) Beim Überschreiten des Flusses bewegen sie sich so gemächlich zwischen den Eisschollen, als wollten sie an einem warmen Junitage ein Erholungsbad nehmen. Langsam klimmen sie dann am andern Ufer empor, während Rüssel und Vorderfuß, den schlüpfrigen Hang geschäftig betastend, den Aufstieg sichern. In Strömen rinnt das Wasser von ihren bewundernswerten Regenmänteln ab, so daß die ganze Herde in wenigen Minuten fast völlig trocken ist.[3] Ein Fischotter taucht unhörbar ins Wasser, wo eine wirbelnde, blasentreibende Linie seinen Weg bezeichnet; auf einer geborstenen Zeder hat ein Rudel gieriger Wölfe eine wilde Katze aufgespürt, die sich spuckend und fauchend gegen die wilden, nach ihr springenden Gestalten wendet.

* * *

Wie ein Ozean dehnt sich die Winterfläche zum grauen Horizont. Hier und da reckt ein Baum seinen niedrigen Wipfel zum trüben Himmel, während meist nur undurchdringliches Zwergbuschwerk die kalte Eintönigkeit der Ebene unterbricht. Darüber hinaus hört alle Szenerie auf, öde breitet sich die schneebedeckte Erde unter den schneeschweren Wolken.

Weithin sieht man Herden wilder Pferde auf der Steppe verstreut weiden; mit den Hufen scharren sie den Schnee hinweg, um die dürftigen Grashalme darunter zu erlangen.

Alle sind starke, sehnige Tiere mit großen Köpfen, dichten, etwas abstehenden Mähnen und rauhhaarigen Schweifen. Ihre zottige Haut zeigt eine gefleckte, rötlich-graue Färbung; den

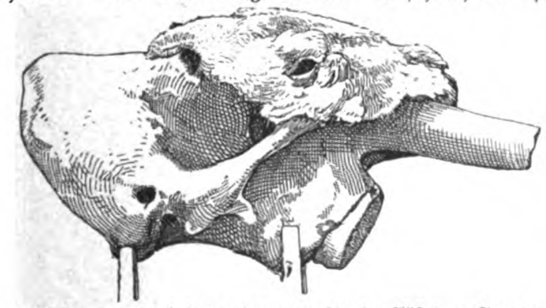
[2] Man hatte früher zwischen den Zähnen eines gleichfalls im sibirischen Eisboden mit Haut und Haaren gefundenen Kopfes des wollhaarigen Nashorns, dieses Zeitgenossen und Begleiters des Mammuts, aus Nadeln und Zweigspitzen von Nadelhölzern bestehende Futterüberreste gefunden, und daraus auf die gleiche Nahrung für das Mammut geschlossen. Nach den neuesten Untersuchungen steht aber fest, daß dieses sich fast ausschließlich von Gräsern und anderen hochnordischen Steppenpflanzen ernährte, die heute noch an den Orten wachsen, wo es weidete. Gänzlich irrtümlich sind auch die früher gegebenen Darstellungen über die Stellung der Stoßzähne: mit den Spitzen aufwärts, statt abwärts. Diese Spiraldrehung nach abwärts zeigt auch eine vor einigen Jahren in der Dordogne gefundene vorgeschichtliche Mammutzeichnung. Die Stoßzähne sind keine Eckzähne, sondern eigentümlich umgewandelte Schneidezähne, die ursprünglich offenbar den Tieren dazu dienten, sich durch das Waldesdickicht Bahn zu brechen und mit Hilfe des Rüssels kleinere Bäume zu entwurzeln, um hierauf die Blätter abzuweiden. Als die Tiere später in die baumarme nordische Steppe zurückgedrängt wurden, entfiel dort diese Funktion der Zähne mehr und mehr.

[3] Die zottige Pelzhülle des Mammuts (lange, dunkelbraune, nach innen zu heller werdende Steifhaare, mit viel kürzerem, etwa 2,5 cm langem, dichtem Wollhaar unterfüttert), die als dichtes, langes Haarkleid am ganzen Körper und an den Extremitäten bis auf die vier Zehen herabreichte, läßt sich wohl mit der ähnlichen Schutzdecke des Moschusochsen vergleichen, der früher in derselben Gegend zu Hause war. Auch die Scheu der jungen Robben, ins Wasser zu tauchen, ehe sie mit ihrem äußeren Mantel bekleidet sind, ist in diesem Zusammenhang eine bemerkenswerte Tatsache.

breiten Rücken entlang läuft eine dunkle Linie, und die Beine schmücken ein paar Zebrabänder. Die jüngeren Tiere weiden im Umkreis der Herden und heben immer wieder die Köpfe in die Höhe, um die strolchenden Wölfe im Auge zu behalten; wagt sich ein Wolf zu nahe an eine Schildwache heran, so trabt diese mit vorgerecktem Kopfe und langgestrecktem Schwanz forschend auf ihn zu. Die reizlose Fläche durchkreuzen Herden von Moschusochsen, die in der Ferne aufgetriebenen, haarigen Raupen gleichen.

Im Schutze einer Eisschlucht weiden drei oder vier ungeheure Geschöpfe, die sich silbergrau wie flechtenüberwachsene Felsblöcke vom Schnee abheben; es sind wollhaarige Nashörner, die hier ihr gemeinsames Mahl halten. Als ein leichtes Rascheln den durchs Gebüsch schleichenden Fuchs verrät, heben die Ungetüme lauschend ihre struppigen Köpfe; dann erscheint ihre gigantische Masse, von vorn gesehen, in sonderbarer Verkürzung; jede dampfausstoßende Schnauze trägt ein Horn von 1.5 m Länge, das wie ein riesiges Löschhorn daraufgesetzt ist. Sie sind so wohlgenährt, daß der Fettansatz ihre Seiten in weiter Rundung polstert, während der dicke, zottige Winterpelz sie noch größer aussehen läßt, als sie in Wirklichkeit sind. Mit kurzem Grunzen fangen die Tiere wieder an zu fressen; auf einmal hört das größte auf und reibt sein Horn gegen einen mächtigen Fichtenstamm, wobei ein knatternder Schnee- und Eisschauer niedergeht.

Jenseits der Schlucht beleben die Steppe hier und da kleine Rudel von Saiga-Antilopen, die an dem Buschwerk knabbern und das schneefreie Gras abweiden. Aus der Ferne sehen die kleinen, rauhen Tiere aus wie Schafe, eine Ähnlichkeit, die noch das Blöken der Jungen erhöht. Bei näherer Betrachtung bemerkt man jedoch, daß ihre Schnauzen in sonderbarer Weise in tapirähnliche Rüssel verlängert sind, und daß sich ein Paar lyraförmiger Hörner auf den unförmlichen Köpfen der Männchen erhebt. Die Bedeckung beider Geschlechter ist eher als filziges Haar denn als Wolle zu bezeichnen, und ihr Schwanz verdient kaum diesen Namen. Ein Rudel dieser Steppenantilopen bewegt sich beim Weiden hungrig und geräuschvoll in der frostigen Morgenluft auf ein Dickicht von Zwergbirken zu.


Abb. 3. Schädel des 1908 am Tundraflüßchen Sangajurach in Nordsibirien gefundenen Mammuts.

Ein großer, lauernder Kopf, der sich dicht an den Schnee drückt und fast darin verschwindet, wird hinter dem Birkicht sichtbar. Erst bewegt er sich in jähen Rucken in einer Zickzacklinie vorwärts, dann hält er sich totenstill, so daß ein Volk Schneeammern ahnungslos ringsum aufsitzt. Vorsichtig, aber ohne die Gefahr zu bemerken, betritt die erste Antilope das Gebüsch: sieh', ein nur halb sichtbarer Schwanz zuckt erregt im Grase. Vertrauensvoll folgen die andern; da wird auf einmal ein warnendes Schnauben laut, ein geschmeidiger Körper fliegt durch die Luft, und die nächste Saiga windet sich in den Klauen eines sibirischen Tigers! Hinaus in die Steppe jagen erschreckt die andern Tiere, zuerst mit Windeseile, bald in keuchendem Trab; Schneehühner fliegen, ihre hohlen Schwingen schlagend, über ihnen, und Schneeammern flattern vom Gebüsch auf wie braune Schmetterlinge.


Abb. 4. Rechter Hinterfuß des Sangajurach-Mammuts.

Gemächlich wandern die Mammute weiter durch die Steppe, ihre Rüssel schwingend und ihre massigen Leiber leicht wiegend. Langsam entwickelt sich in grauer Ferne eine zweite schwarze Linie, wie ein Negativ auf einer photographischen Platte. Es ist eine andre Mammutherde, deren Marschlinie mit der der ersten zusammenläuft, und schon erschüttern die fernen, trompetenartigen Schreie die stille, kalte Luft. Schon grüßen sich die Leittiere mit weitschallenden Posaunentönen, die haarigen Riesen wenden sich mit ihren Herden einander zu, und bald sieht man nur ein einziges Gemenge gigantischer Körper und wimmelnder Rüssel. Fast unter den Füßen der Mammute sucht ein Hermelin einen toten Hasen unter einen Strauch fortzuschleppen, wobei sich sein geschmeidiger Körper in zierlichen Schleifen windet.

Im nördlich gelegenen Holz weidet die verdoppelte Herde in vollem Frieden, mit den krummen Stoßzähnen Gräser und andre Pflan-

zen aus dem Schnee herausholend. Sonderbare violette Schatten wirft die rote Sonne auf den Schnee, und fast unheimlich erscheinen die gewaltigen Mammutumrisse in dieser Landschaft voll schimmernder Pracht. Schöne Finken mit grauem Rücken und scharlachroter Brust fliegen in die Zweige über der Herde, und neugierige Eichhörnchen huschen um die Stämme, bald herumlugend, bald einander auf den eisbedeckten Zweigen jagend.

Düster und schweigend äst einsam ein ungeheures Mammut. Der Koloß übertrifft an Größe noch seine riesigen Genossen und trägt einen Überrock, so dick, lang und struppig, wie der eines Moschusochsen. Aus seinem Maule ragt ein Paar ungeheurer Stoßzähne hervor, die fast 7 m erreichen. Eine dichte Mähne fließt über seinen massigen Nacken und seine gewaltigen Schultern und läuft den Rücken entlang in einem Troddelschwanz aus.[4] Sein schöner Kopf mit der hochgewölbten Stirn ist ausgemeißelt wie der eines indischen Elefanten; rötliche Haarbüschel zieren seine Ohren, und sein langer Mantel ist tiefschwarz. Sein Auge ist zwar klein, aber hell und voll Intelligenz, seine Bewegungen sind schnell und kraftvoll, und jedes Gelenk ist geschmeidig, jeder Muskel voll Spannkraft. Ernst weidet er für sich in der Steppe, den großen Körper leicht hin und her wiegend.

* * *

Das unfruchtbare Gestade des nördlichen Eismeers erglüht rot beim Untergang des Sonnenfeuerballs; ein weißer Seenebel hängt in der eisigen Luft, dunkle Klippen ragen über eine Welt von Schnee und Eis. Zu Tausenden schattieren die Renntiere, hungrig und knisternd umherwandelnd, als dunkle Punkte den bleichen Strand. Schneefüchse schleichen verstohlen zwischen den halb in Schlummer versunkenen, halb von Argwohn erfüllten Robben einher. Ein Eisbär bewegt sich kriechend wie eine ungeheure Katze vorwärts, fast unsichtbar in der dunstigen Dämmerung.

Eine Schar Walrosse taucht auf der Jagd nach Mollusken in das seichte Gewässer. Dann und wann landet eines von den Tieren auf dem Eis und sucht sich unter der brüllenden und bellenden Gesellschaft noch einen Platz zu erstrampeln. Die Walrosse sind beständig in Bewegung; hier schicken sich einige an, sich dem Schlaf zu überlassen, aber andre wecken sie durch Stöße mit ihren gewichtigen Hauern. Wild blickende Köpfe tauchen auf beim Scheiden des Tageslichts; aus rauhen Kehlen kommt ein brüllender Protest, geschmeidige Körper versinken aufs neue in Schlaf. Manche von den alten Bullen sind wahre Fleischberge mit dürftigem, altersgrauem Fell und über und über mit Narben bedeckt, die von blutigen Fehden zeugen. Die Jungen sind lebhafte, spielfrohe, kleine Geschöpfe, die mit ihrem Gebell an Hunde erinnern. Plötzlich entsteht im Wasser ein Aufruhr; der Eisbär hat ein Walroßbaby packen wollen und sucht nun durch schnelles Schwimmen den wild nach ihm einhackenden Köpfen zu entgehen; aber bald verschwindet er, von den Elfenbeindolchen zerfleischt, unter den mit Öl und Blut gemischten Wogen.

Auf dem öden Strand stehen zwei wollhaarige Rhinozerosse mit gesenkten Köpfen und die Hörner wie Speere vorstreckend einander gegenüber. Mit plötzlichem, an ein Schwein erinnerndem Quieken stürzt das eine vor, aber sein Gegner weicht trotz seiner herausfordernden Haltung feig zurück. Eine kurze Pause, und sie sind wieder aneinander und lassen die Hörner unter beiderseitigem Quieken und Brüllen zusammenknattern. Es ist viel Lärm um nichts; nach jedem Waffengang zeigt sich einer von den beiden Duellanten zur Fortsetzung des Kampfes abgeneigt. Plötzlich brechen sie, wie auf gegenseitige Verabredung, den Zweikampf ab, und die unwürdigen Kämpen gehen schwer keuchend ihres Wegs, als wäre nichts geschehen. Eine Schneeeule schwebt hernieder und holt sich mit schnellem, geräuschlosem Stoß einen Lemming.

Während ringsum alles in völligem Schweigen ruht, schreitet der Mammutkönig vorwärts, nur gelegentlich einen kleinen Strauch an sich ziehend; sein plötzliches Auftauchen in dem rasch sich verdichtenden Nebel macht einen unheimlichen, fast gespenstischen Eindruck, und seine mächtigen Umrisse fangen an, in dem ersterbenden Dämmerschein zu zerfließen. Nicht ein Laut bricht das tiefe Schweigen, selbst die Walrosse sind mit ihrem Gebell verstummt. Dichter und dichter wird der Nebel und verschlingt Klippen und Strand und Eisschollen. Da wallt der Dunstschleier noch einmal auseinander, und ein letzter Blick trifft den Mammutriesen, dessen gewaltige Gestalt gleichgültig durch den Schnee stampft.

[4] Die bis 50 cm langen Grannenhaare bedeckten annähernd gleichmäßig Hals, Rumpf und Schwanz. Der letztere war verhältnismäßig kurz; sein oberer, stark verbreiterter Teil wird als Afterklappe gedeutet, die vermutlich einen Wärmeschutz für die von ihr bedeckte Afteröffnung darstellte.

1910 Heft 2

Kosmos

Handweiser für Naturfreunde

herausgegeben vom Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde, Stuttgart

Goethe



A.v.Humboldt

Ozeanographische Umschau.

(Neues vom Golfstrom.)

Mit Karte.

Unter den großen horizontalen Zirkulationen des Wassers im freien Ozean, die wir vorzugsweise als Meeresströmungen bezeichnen, ist der zuerst von Benjamin Franklin so genannte Golfstrom nicht nur der bekannteste und merkwürdigste, sondern auch der für uns wichtigste. Einmal wegen seiner Bedeutung für den Verkehr mit Amerika und dann vor allem wegen seines Einflusses auf die nordwesteuropäischen klimatischen Verhältnisse. Diese gewaltige Strömung, die sich, die große Wassermasse des Ozeans durchschneidend, von dem amerikanischen Mittelmeere her auf Europa zu bewegt und wie eine Warmwasserleitung die Wärme aus dem äquatorialen Ofen der Erde nach kälteren Gestaden führt, ist aber auch zugleich die schönste unter den Meeresströmungen durch ihre prachtvolle indigoblaue Farbe.

Das frühere Bild des Golfstromes ist durch die unablässigen Forschungen neuerer und neuester Zeit nicht unwesentlich verändert worden. Bevor wir jedoch mehrfach an uns gerichteten Wünschen nachkommend, ihre Ergebnisse in einem Sammelbericht vereinigen, dürfte es angebracht sein, einiges zu sagen über den Wechsel der Anschauungen hinsichtlich der Entstehung der großen Meeresströmungen, die, im wesentlichen gleichartig, den Nord- und Südatlantischen, den Nord- und Südpazifischen und den Indischen Ozean beherrschen. Lange blieb die 1878 aufgestellte Theorie von Prof. K. Zöppritz-Königsberg († 1885) in allge-



Übersichtskarte des Golfstroms.
warme Strömungen, kalte Strömungen.

meiner Geltung, nach der die Meeresströmungen in der Hauptsache durch die mittlere Richtung der an der Oberfläche vorherrschenden Winde erzeugt werden, von denen die Passate besonders wichtig sind, während Temperaturschwankungen, Dichteunterschiede, Verdunstung, Erdrotation usw. nur sekundäre Faktoren darstellen. Gegen die ausschließliche Geltung dieser Windtriftlehre haben in den letzten Jahren die nordischen Forscher O. Pettersson, F. W. Sandström, Ekmann und Nansen Einwendungen erhoben. Prof. Dr. Frithjof Nansen machte namentlich geltend, die von Zöppritz nicht genügend bewertete Erdrotation müsse die Richtung der Strömungen dermaßen beeinflussen, daß die Bewegung des Wassers bereits in geringem Abstand von der Oberfläche nicht mehr der Richtung des bewegenden Windes zu folgen imstande sei. Deswegen könnten die Winde keine ständige und zusammenhängende Strömung hervorrufen, wenn sie der durch die Dichteunterschiede (die in erster Linie von der Temperatur, nicht vom Salzgehalt abhängen) bedingten Richtung entgegenwirken. „Doch haben die Winde," schreibt Nansen, „unter allen Umständen einen bedeutungsvollen Einfluß auf die Oberflächenströmungen, und es scheint mir jedenfalls wahrscheinlich zu sein, daß die Variationen der Meeresströmungen von einem Jahre zum andern großenteils durch Veränderungen in den Windverhältnissen hervorgerufen werden".

Auf dem 17. Deutschen Geographentag in Lübeck (Juni 1909) sprach der bedeutendste deutsche Ozeanograph, Geh.-Rat Prof. Dr. O. Krümmel-Kiel, sich dahin aus, daß er die zur Entstehung von Meeresströmungen führenden Umstände nicht als Ursachen, sondern als Konstituanten bezeichnet wissen möchte, die sich in zwei Gruppen scheiden. Die erste umfaßt alles, was die Strömung mit Energie versieht: die Winde, die Kraft der Druckgefälle, Temperaturunterschiede des Wassers, Verschiedenheit des Salzgehalts, Verdunstung des Wassers und die Wirkung des Eisschmelzwassers. Zur zweiten Gruppe gehörten die stromgestaltenden, echt geographischen Konstituanten: die Kompensationsströmungen (im Rücken mancher kräftigen, durch Winde bedingten Strömungen; sie werden lediglich als Ersatz für das vom Hauptstrom fortgeführte Wasser angesaugt), die Achsendrehung der Erde usw. Mit namhaften andern Forschern hält Prof. Krümmel den Zöppritzschen Grundgedanken nicht für erschüttert.

Um den Ursprung des Golfstromes, dem wir uns nun zuwenden, aufzufinden, muß man die beiden Äquatorialströmungen im Nordbecken des Atlantik verfolgen. Die Südäquatorialströmung vereinigt sich in der Höhe von Guyana mit der vom Nordostpassat getriebenen Nordäquatorialströmung, und beide fließen dann auf die Ketten der Kleinen Antillen zu. In das Karibische Meer flutet ein starker Weststrom, erweitert sich darin und tritt durch die enge Yukatanstraße in das Becken des Golfes von Mexiko. Ein großer Teil des vom Nordostpassat nach Westen bewegten Wassers jedoch umfließt nördlich die Antillen und die Bahamainseln: die sogen. Antillenströmung, um sich erst nördlich der Floridaengen mit dem Golfstrom zu vereinigen. Für diesen ist der Mexikogolf der große Staubehälter, aus dem er durch die Straße zwischen der Halbinsel Florida und der Insel Kuba, zunächst noch Floridastrom geheißen, in geringer Breite, aber mit reißender Geschwindigkeit hervortritt. Dann erst beginnt der eigentliche Golfstrom, den das schon erwähnte herrliche Indigoblau kennzeichnet, zumal auf der Strecke bis Kap Hatteras (Vorgebirge auf der Nehrung, die das Haff Pamlico Sound im nordamerik. Staat Nordkarolina vom Atlantik trennt); seine Temperatur beträgt bis Florida 30 Grad Celsius, bei Kap Hatteras noch 27 Grad. Warmes Meerwasser aber ist in der Regel wegen seiner größeren Durchsichtigkeit blau, kaltes grün. Dem Kap Hatteras gegenüber hat sich der Strom bereits bis auf 250 m verbreitert, dagegen an Mächtigkeit und Schnelligkeit schon erheblich eingebüßt. Vom amerikanischen Festland abgedrängt durch den aus der Baffinbai kommenden kalten Labradorstrom, mit dem er an der Ostkante der Neufundlandbank zusammentrifft, durchquert er nun den Ozean, sich fächerartig ausbreitend, wobei Streifen oder Bündel warmen Wassers mit kalten wechseln. Die anfangs nordöstliche Richtung, die er dabei einschlägt, wird immer östlicher unter der Einwirkung der Achsendrehung des Erdballs und der vorherrschenden Westwinde, in deren Bereich er etwa vom 40. Grade nördl. Breite ab gelangt.

Ungefähr auf halbem Wege zwischen der Neuen und der Alten Welt hört er auf, als deutliche Strömung im Ozean erkennbar zu sein, doch ist er auch in seinem ferneren Laufe durch seine vergleichsweise hohe Temperatur von dem Ozeanwasser genau zu unterscheiden. Auf dem Meridian der Azoren, in der Höhe des 43. Breitengrades, tritt durch den Verlauf der europäischen Küsten eine Gabelung ein: der eine Ast setzt seinen wärmespendenden Lauf nordwärts fort, der andere wendet sich nach Süden



und fließt als Kanarienstrom zum Gleicher zurück. Da seine Wasser verhältnismäßig kühler sind als die dieser südlicheren Gebiete, so wirken sie abkühlend auf die Küsten von Portugal und Westafrika. Die auf älteren Karten verzeichnete Rennellströmung im Busen von Biskaya ist zufolge neueren Untersuchungen nicht nachweisbar. Damit ist der große nordatlantische Stromkreis geschlossen; in seinem Innern liegt die von dorthin getriebenem Tang der westindischen Eilande erfüllte Sargassosee.

Den Weg von Florida bis Europa legt der Strom in ungefähr $5\frac{1}{2}$ Monaten zurück. Auch die Strömung, die unseres Erdteils Nordwestgestade umspült, heißt in der gewöhnlichen Redeweise immer noch Golfstrom, wenngleich sie gar kein aus dem Mexikogolf stammendes Wasser mehr zu enthalten braucht. Früher bezeichnete man den vorhin erwähnten, nach Nordosten ziehenden Hauptast als Golfstromtrift, die neuere Meereskunde dagegen nennt jene vom offenen Ozean aus Südwesten und Westen kommenden Triften jetzt allgemein den Atlantischen Strom. Sein Hauptarm zieht zwischen der Rockall Bank und den der schottischen Westküste vorgelagerten Hebriden als Norwegischer Strom nordwärts längs der Küste Norwegens, an der er bis über den 70. Grad nördl. Br. das Zufrieren der Fjorde und Häfen verhindert. Einen Zweig: den Kanalstrom, schickt er abwärts durch das Ärmelmeer und die Straße von Dover bis in die südliche Nordsee. Ein anderer Zweig geht nordwestwärts nach Island: der Westisländische oder Irmingerstrom, der die Süd- und Westküste dieses Eilands vom Eise frei hält, meist auch seine Norduser. In die nördliche Nordsee gelangt, zwischen den Orkney- und den Shetlandinseln hindurchziehend, gleichfalls eine Abzweigung des großen Hauptstromes, der nach Norden hin seine Spitzen einerseits bis zur Nordküste der russischen Halbinsel Kola (zwischen dem Weißen und dem Eismeer) und bis in die Barentssee nahe den Küsten von Nowaja Semlja erstreckt. Anderseits kann man ihn bis zum 80. Grad nördl. Br. westlich von Spitzbergen verfolgen, wo er, obschon er auf diesem Wege natürlich immer mehr Wärme einbüßt, doch noch weite Strecken der Walfängerbucht eisfrei erhält. Ebenso schafft ein kleiner Ast von ihm nördlich der Insel Jan Mayen zwischen dem 72. und 75. Grad nördl. Br. die sogen. Nordbucht, von der zahlreiche Expeditionen bis zur grönländischen Ostküste vorzudringen vermochten.

Zweifelsohne dankt Nordwesteuropa seine klimatologische Bevorzugung vor den Ostgestaden der polnahen Gebiete, die von den aus dem Norden zum Gleicher gehenden kalten Strömen bespült werden, der Warmwasserführung des Golfstromes. Es ist jedoch zu berücksichtigen, daß die Meeresströmung durch ihre warme Temperatur allein keine derartigen klimatologischen Wirkungen erzielen könnte. Es muß die Vermittlung des Windes hinzukommen: die überwiegend in westlicher Richtung wehenden Winde tragen die warme Seeluft weit ins Land hinein und verhindern gleichzeitig das Vordringen kalter Luftströmungen aus dem Osten.

Alljährlich im Herbst scheint der Atlantische Hauptstrom einen Höhepunkt seiner Entwicklung zu erreichen. Davon abgesehen, haben aber auch die einzelnen Jahrgänge hinsichtlich der gegenseitigen Lage und Ausbreitung der kalten und warmen Wasserstreifen ziemlich bedeutende Unterschiede aufzuweisen. Bis zu einem gewissen Grade dürften damit die Verschiedenheiten des Charakters der westeuropäischen Witterung, der Wechsel von kalten und warmen Wintern zusammenhängen, desgleichen die sehr erheblichen Schwankungen unterliegenden Erträgnisse der Hochseefischerei in den einzelnen Jahren. Wiederholt wurden ferner in neuerer Zeit bemerkenswerte Veränderungen im Lauf und in der Geschwindigkeit des Golfstromes angezeigt. Über solche aus dem Jahre 1904 berichten die „Annalen der Hydrographie“ (33. Jahrg., Heft 7). Danach änderte sich, verglichen mit den mittleren Verhältnissen, die Geschwindigkeit des Stromes von West nach Ost im Mai und Juni mehrfach, sie zeigte in den mittleren Teilen eine Abnahme, mit höheren Geschwindigkeiten am Beginn und Ende dieser Zeitperiode. Der Strom verschwand vor dem 22. Mai und nach dem 5. Juni früher von der Oberfläche als gewöhnlich; in der Zwischenzeit reichte der ununterbrochene Strom am weitesten nach Osten. Diese Erscheinungen waren begleitet von einer Verlagerung nach Norden, starken Versetzungen und beträchtlichem Wechseln der Geschwindigkeit. Im Sommer 1905 berichteten New Yorker Telegramme, dort eingetroffene Seefahrer hätten Veränderungen im Laufe und in der Geschwindigkeit des Golfstroms festgestellt. Andere Beobachter erklärten, der Golfstrom ändere seinen Lauf erheblich und flösse jetzt in ziemlich gerader Richtung nach Norden und somit der amerikanischen Küste viel näher als früher. Die ungewöhnliche Hitze, von der New York im Sommer 1905 heimgesucht wurde, führten einige amerikanische Autoritäten auf diese Änderung zurück. Es wurde



dies von neuem geltend gemacht, als mitten im Winter 1907/8 an der Küste des Staates New Jersey, wo sonst zu dieser Zeit immer strenge Kälte herrscht, eine ganz außergewöhnliche Hitze auftrat und das Thermometer an einigen Stellen bis auf 27 Grad C. stieg, obgleich gar keine Sonne zu sehen war.

Endlich ist noch der Vortrag über die Ergebnisse der norwegischen Meereserforschung seit 1900 zu erwähnen, den Prof. Dr. Fridtjof Nansen im Sommer 1909 in der Akademie der Wissenschaften zu Christiania hielt, weil er darin Aussichten auf eine bisher ungeahnte praktische Anwendung der ozeanographischen Wissenschaft eröffnete. Seit dem Jahre 1900 befindet sich eine Beobachtungsstation im Sognefjord (nördlich von Bergen) und eine zweite oberhalb des Polarkreises im Gebiete der Lofoteninseln. Die mit dem Forschungsdampfer „Michael Sars“ unter Leitung des Dr. Hjort ausgeführten Untersuchungen fanden im sogen. Nordmeer zwischen Island, Schottland und Norwegen statt und erstreckten sich namentlich auch auf die Temperaturverhältnisse des Golfstromes und deren Wirkungen auf die Tier- und Pflanzenwelt. Sie bestätigten vor allem aufs neue, daß die Durchschnittstemperatur des Golfstromes, sowohl an der Oberfläche, als auch im Mittelwasser, in allen Jahren wechselt und ferner, daß diese Schwankungen in genauem Zusammenhange stehen mit den Schwankungen in der Atmosphäre. Es wurde festgestellt, daß in allen Jahren, in denen der Golfstro... eine hohe Temperatur aufwies, auch ein gutes Gedeihen der Saat, also eine gute Getreideernte folgte. Wird somit im Mai eine Woche hindurch die Temperatur des Golfstroms gemessen, so läßt sich das Ernteergebnis in Norwegen voraussehen. Auch auf das Wachstum der Föhren (Kiefern) in Norwegen wirkt jene Temperatur ein; ist diese hoch, so ist die Keimbildung vorzüglich, und die Kiefern wachsen im nächsten Jahre gut. Besonders wichtig aber ist die Golfstromtemperatur für das Wachstum der Fische. Es war schon längst bekannt, daß die Meeresfische Wasserstrecken mit kalter Temperatur vorziehen, und jetzt kann auch als erwiesen gelten, daß sie in dieser besser gedeihen. Namentlich gilt dies für den Dorsch, der längs der Nordküste der verbreitetste Fisch ist; auch auf die Zahl der Fische dürfte die Temperatur des Laichjahres einen Einfluß haben. Aus der Wassertemperatur kann ermittelt werden, ob die kommenden Schwärme der Dorsche und Schellfische groß oder klein werden, ob man kleine oder gut entwickelte Fische fangen wird. Auf Grund dieser Forschungen glauben die norwegischen Gelehrten, man werde früher oder später mit wissenschaftlicher Genauigkeit die Fischereiergebnisse des kommenden Jahres voraussagen können.

Friedrich Regensberg.

Eine fliegende Katze.

Von Dr. Kurt Floericke. Mit 3 Abbildungen.

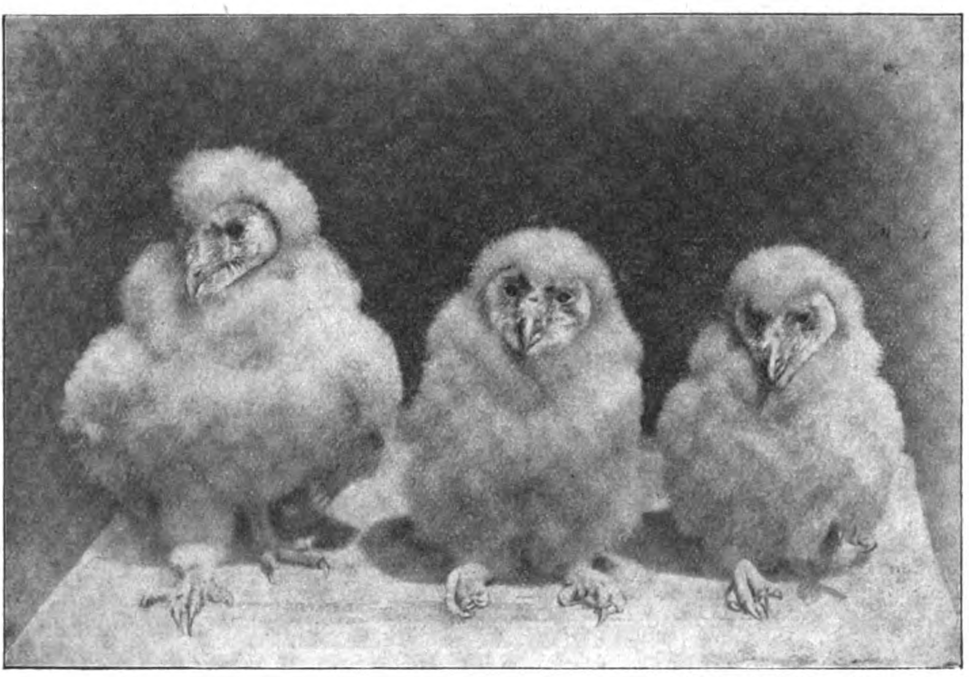
Wer viel gereist ist, dem wird es schon begegnet sein, daß er plötzlich in einem fernen Erdenwinkel eine Landschaft erblickt, deren verblüffende Ähnlichkeit mit einer alt-vertrauten aus der Heimat ihm sofort in die Augen fällt. So ging es mir am 3. Okt. 1900, als ich an der Spitze meiner kleinen Karawane viele Stunden lang über die einförmige, steinige, wellige Hochebene im Hinterland von Mazagan, der jetzt soviel genannten Hafenstadt im westlichen Marokko, ritt.

Die Hügelzüge wurden allmählich höher und schroffer, und schließlich kamen wir in eine richtige Mittelgebirgslandschaft, durch die wir uns in einem romantischen Engpaß hindurchwinden mußten. Bei einer scharfen Wegbiegung lag plötzlich das weite Flußbett des Ouëd Ooum vor uns, und unmittelbar zu unsern Füßen ein saftig grüner Wald von alten Zitronen- und Orangenbäumen mit teilweise schon goldig schimmernden Früchten. Diese Landschaft war wirklich entzückend und erinnerte mich lebhaft an den mir von der Schulzeit her so vertrauten Paß von Kösen mit Rudelsburg, Saaleck, Schulpforta und andern liebvertrauten Namen. An malerischen Burgruinen fehlte es auch hier nicht. Wir schlugen die Zelte in dem schattigen Wald neben einer munter plätschernden Quelle auf und blieben einige Tage dort. Aber außer uns beherbergte dieses ideale Erdenfleckchen auch noch andere, wenig angenehme Gäste. Es wimmelte nämlich dort buchstäblich von Ratten, die auf den Bäumen herumliefen und sich die süßen Früchte wohlschmecken ließen. Nachts konnte man kaum ein Auge zutun, denn überall vernahm man das Gepolter und



Gequieke der sich herumbalgenden Ratten, die mit der ihnen eigenen Unverschämtheit auch in die Zelte kamen, über unsere Lagerstätten hinweghuschten und alles benagten oder verschleppten, was nicht niet- und nagelfest war. Freilich hatte diese auffällige Rattenansammlung auch eine solche ihrer natürlichen Feinde zur Folge gehabt, und neben den Tausenden und Abertausenden von Ratten gab es dort Hunderte von Schleiereulen, die mächtig unter dem zudringlichen Gesindel aufräumten. Tagsüber saßen die Eulen verschlafen in ihren Schlupfwinkeln, aber mit Einbruch der Dämmerung hörte man überall ihr heiseres Schnarchkonzert.

„Fliegende Katzen" habe ich diese Eulen oben genannt, und so kühn dieser Ausdruck erscheinen mag, so gerechtfertigt ist er doch in Wirklichkeit. Auf den weitläufigen Böden großer alter Gebäude und ebenso in Scheunen und Speichern ist der Schleierkauz ein geradezu idealer Mäusejäger, der sein wichtiges Amt ebenso prompt wie geräuschlos besorgt und selbst mit den wehrhaftesten Ratten kurzen Prozeß macht, da ein Druck seiner mit nadelscharfen Krallen bewaffneten Fänge genügt, um den Nager mit spitzen Dolchen zu durchbohren und ihn so rasch ins Jenseits zu befördern. Wenig andere Vögel lassen sich in Bezug auf ihre Ernährungsverhältnisse, und damit auch den Nutzen und Schaden, den sie dem menschlichen Haushalt zufügen, so bequem überwachen und kontrollieren, wie gerade die Schleiereule. Ihre leicht kenntlichen Gewölle bieten nämlich ein sehr geeignetes Untersuchungsmaterial dar, und man kann dieses immer an denselben unschwer zugänglichen Orten (z. B. im Gebälk der Glockenstühle) wieder finden. Die Gewölle, in denen der Vogel die unverdaulichen Reste seiner Beutetiere von sich gibt, sind verhältnismäßig sehr groß, wurstartig, ganz mit Mäusehaaren umhüllt, und in frischem Zustand von glänzend schwarzer, in getrocknetem von grauer Farbe. Das Herauswürgen des großen Klumpens durch den Schnabel verursacht den Eulen viel Beschwerde und geht unter entsetzlichem Grimassen- und Gesichterschneiden vor sich. Kein Ornithologe hat Eulengewölle so zahlreich und eifrig untersucht, wie Jäckel. Dieser fand in 4579 Gewöllen der Schleiereule die Überreste von 4750 Mäusen und Ratten, 5623 Wühlmäusen, 1 Kirschkernbeißer, 72 Maikäfern, 1 Sonnwendkäfer und 182 Maulwurfsgrillen. Ähnliche Ergebnisse erhielt Altum, nur daß bei den von ihm untersuchten Gewöllen auch viel Spitzmäuse vertreten waren. Überhaupt richtet sich der Speisezettel unseres Vogels naturgemäß sehr nach der Zusammensetzung der Fauna einer Gegend. In etwa 160 z. T. schon alten Gewöllen, die ich selbst im Frühjahr 1897 in der Priegnitz zu sammeln Gelegenheit hatte, konnte



Nach einer Naturaufnahme.

Dunenjunge der Schleiereule.

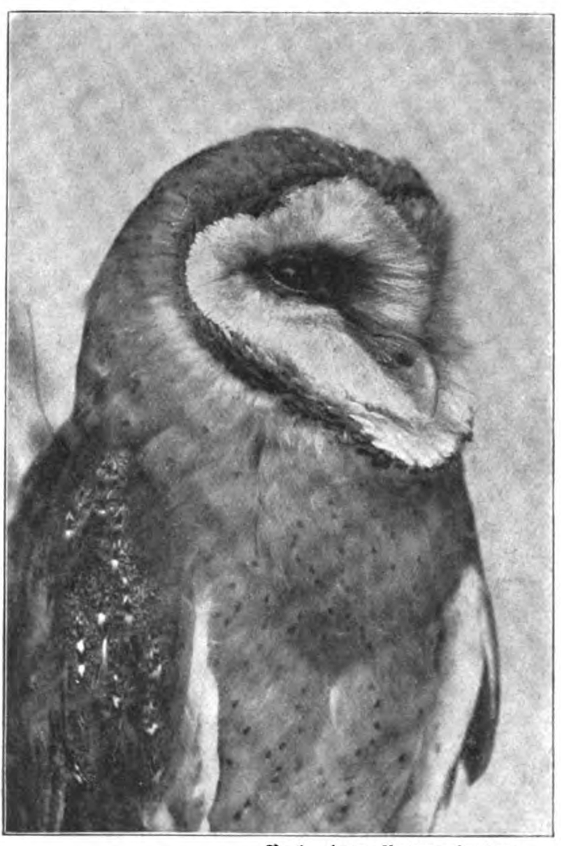
ich feststellen: 212 Mäuse und Ratten, 160 Wühlmäuse und Wasserratten, 12 Spitzmäuse, 9 Feldmäuse, 3 Maulwürfe, 3 Blaumeisen, 120 Maikäfer, 63 Schwimmkäfer, 12 Mistkäfer, 6 Laufkäfer und 26 Maulwurfsgrillen. Aus diesen und sonstigen Beobachtungen geht also jedenfalls das eine mit unumstößlicher Sicherheit hervor, daß die Schleiereule eine Mäusefängerin allerersten Ranges ist, daß deshalb der durch sie gestiftete Nutzen den geringen Schaden, den sie durch mehr gelegentliches und vereinzeltes Wegfangen von Singvögeln, Spitz- und Fledermäusen verursacht, weit überwiegt, und daß sie deshalb seitens vernünftiger und vorurteilslos denkender Menschen Schonung, Hege und Schutz vor jeder ungerechtfertigten Verfolgung verdient, die ihr Dummheit und Aberglauben auch heutzutage noch immerfort bereiten. Sehr zu statten kommt uns auch ihre gewaltige Gefräßigkeit. Gefangene Exemplare verzehren ohne Umstände 15 Feldmäuse in einer Nacht. Dabei haben sie auch noch die Gewohnheit, mehr der schädlichen Nager zu morden, als selbst ein Eulenmagen zu bewältigen imstande ist, und dann das überflüssige in einem stillen Winkel als Vorrat für die Tage der Not zu bergen. In Maikäferflugjahren nähren sie sich wochenlang fast ausschließlich von diesen schädlichen Kerfen, wie mir in früheren Jahren während des Frühlings in Thüringen und Schlesien gesammelte Gewölle zur Genüge bewiesen. Eines darf ich aber bei all meiner Vorliebe für den possierlichen Schleierkauz nicht verschweigen, daß er nämlich nach meinen vergleichenden Beobachtungen sich öfters an kleinen Vögeln vergreift, wie irgend eine andere unserer Eulen, den Waldkauz vielleicht ausgenommen. Gelegenheit dazu hat er allerdings wenig, wo sie sich ihm aber bietet, läßt er sie gewiß nicht unbenützt. Freilich fallen ihm meist Sperlinge zur Beute, und um die ist es ja weiter nicht schade. Vogelliebhaber, in deren Nachbarschaft Schleiereulen ihr Wesen treiben, warne ich deshalb eindringlich, ihre Lieblinge des Nachts vor dem Fenster hängen, dieses selbst offen zu lassen; sie möchten sonst sehr bald trübe Erfahrungen machen. Naumanns Schleiereule raubte ihm seine beste Mönchsgrasmücke, als sie wenige Augenblicke nachts im Zimmer ohne Aufsicht frei fliegend belassen wurde, und mir ging es ebenso mit einem schönen Gimpelpärchen. Daß man ihr selbst ihren kleinen Verwandten gegenüber nicht trauen darf, mußte ich ebenfalls zu meinem Leidwesen erfahren, denn in Marburg fraß mir eine frisch gefangene Schleiereule gleich in der ersten Nacht eine liebreizende Zwergohreule auf, mit der ich sie in einem Zimmer frei fliegend eingesperrt hatte. Derselbe Schleierkauz führte später mit einem ebenfalls frei umherlaufenden Igel so heftige Turniere auf, daß ich an Schlaf gar nicht denken konnte und mir schließlich nichts anderes übrig blieb, als die beiden nächtlichen Poltergeister brevi manu an die Luft zu setzen, in des Wortes wörtlichster Bedeutung. Zum Verdruß des Försters plünderten die Schleiereulen auch mit Vorliebe nächtlicherweile den nun glücklicherweise der Vergangenheit angehörigen Dohnenstieg, ohne daß der geschädigte Schlingensteller den wahren Übeltäter ahnte, zumal er immer geneigt ist, alles dem Sündenbock Reineke in die Schuhe zu schieben. Überhaupt verschmähen die Schleiereulen auch in der freien Natur Aas keineswegs, wennschon sie frischem Fleisch immer den Vorzug geben dürften.

Nach einer Naturaufnahme.
Junge Schleiereulen kurz vor dem Flüggewerden.

Leider ist der Nutzen der Eulen und

namentlich auch des Schleierkauzes noch immer nicht genügend anerkannt. Trotz aller unzweideutigen Beweise dafür verabscheut der Bauer die lichtscheuen und ihm durch ihren gespenstischen Flug und ihre häßlichen Stimmlaute unheimlichen Eulen noch immer, sieht abergläubisch ein böses Vorzeichen in ihnen, knallt sie mit Befriedigung gelegentlich des Hasenanstandes am Waldrande herunter und nagelt sie im Triumph als Zeichen seiner Dummheit — Pardon Schießfertigkeit — und zur Warnung für ihresgleichen ans Scheunentor. Der üble Ruf, in den unser armer Schleierkauz vielfach gekommen ist, schreibt sich wohl weniger von seinem sonderbaren Aussehen und seinem geisterhaft geräuschlosen Flug her, als vielmehr von seiner widerwärtigen Stimme, die Naumann geradezu als die „widerlichste" aller deutschen Vogelstimmen bezeichnet. Es ist ein schwer zu beschreibendes, häßliches Kreischen und Schnarchen, wohl geeignet, in Verbindung mit ihrem Schnabelknacken abergläubischen und furchtsamen Menschen in stillen Nächten Entsetzen einzujagen. Mit Vergnügen erinnere ich mich noch der sorglosen Knabenzeit, wo wir als wilde Feriengäste ein Dörflein meiner thüringischen Heimat unsicher machten und unermüdlich im Gebälk des alten Kirchturms herumkletterten, um die Urheber dieser sonderbaren Stimmen ausfindig zu machen, beseelt von glühendem Wissensdrang, aber ebensosehr auch von einem halb schaurigen, halb wonnigen Gruseln. Für weniger furchtsame Herzen hat die „fatale Nachtmusik" des Schleierkauzes dagegen etwas ungemein Belustigendes. Dies Gefühl erweckten mir ihre Stimmlaute wenigstens immer in Marburg, wo sie zur warmen Frühlingszeit fast allnächtlich vom Turm der herrlichen Elisabethenkirche herab ertönten, während unten manch flotter Bruder Studio, der auf der Kneipe des Guten zu viel getan hatte, auf dem Heimweg der Wirkung des edlen Stoffes verfiel und nun dem Gott Gambrinus in schuldiger Ehrfurcht sein Opfer bringen mußte, an fatalen Mißtönen mit ihnen wetteiferte.

Auch hinsichtlich ihrer Verbreitung zeigt unsere Eule manches Auffallende; obwohl ihr Verbreitungsbezirk ein ungemein ausgedehnter ist und sich über den größten Teil des palaearktischen Faunengebietes erstreckt, fehlt sie doch dazwischen in großen Landstrichen fast völlig (z. B. in den nördlichen Balkanländern) und ist in anderen recht selten (z. B. in Ostpreußen), ohne daß man einen stichhaltigen Grund dafür anzugeben wüßte, da doch alle ihre Daseinsbedingungen ebensogut vorhanden zu sein scheinen wie anderwärts. Große, geschlossene Waldungen sind ihr ein Greuel, alte Ruinen ein Paradies, Ebene und Hügelland lieber wie das Hochgebirge. Bei uns in Deutschland ist sie eine allbekannte Erscheinung, worauf schon die große Zahl volkstümlicher Namen hinweist; so heißt sie im Volksmunde z. B. noch Perücken-, Herz-, Turm-, Kirchen-, Gold-, Feuer-, Schlaf- und Schnarcheule, sowie Schleieraffe, alles Bezeichnungen, die sich teils auf ihre Wohnplätze, teils auf ihre Färbung und Stimme beziehen.



Nach einer Naturaufnahme.
Kopf u. Oberleib einer alten Schleiereule.

Was nun ihre Brutplätze anlangt, so ist sie zweifellos ursprünglich eine Bewohnerin von geräumigen Baumhöhlungen gewesen, wie noch heute der Waldkauz. Mit dem Seltenerwerden von solchen hat sie sich eben mehr an den Menschen und die ihr durch diesen freiwillig oder unfreiwillig dargebotenen Nistgelegenheiten angeschlossen. Wir kennen sie hauptsächlich als eine Bewohnerin der Kirchtürme, alter winkliger Schlösser und Gebäude, Ruinen, weitläufiger verfallender Scheunen und ruhig gelegener, verlassener oder auch bewohnter Taubenschläge. Bisweilen fällt aber noch ein

Pärchen in die Gewohnheiten seiner Vorfahren zurück und brütet in hohlen Bäumen. So erhielt ich 1897 in der Priegnitz eine junge Schleiereule aus einer alten Eiche. Sogar künstlich für ihn bereitete Brutstätten nimmt der Schleierkauz in den meisten Fällen dankbar an.

Zweierlei ist beim Brutgeschäft des Schleierkauzes noch besonders merkwürdig. Zunächst die Jahreszeit, in der man Junge findet. Naturgemäß ist auch für den Schleierkauz das Frühjahr die eigentliche Paarungs- und Brutzeit, und man findet deshalb in der Regel Mitte April die ersten Gelege der rundlichen, rein weißen Eier. Neuerdings mehren sich aber die zweifellos sicheren Fälle, in denen im Oktober und selbst November noch ganz junge Schleierkäuze angetroffen wurden. Es scheint also, als ob sich unsere Eule in mäusereichen Jahren, wo der Überfluß an kräftiger Nahrung ihren Lebenstrieb steigert, noch im Herbst zu neuem Brüten entschlösse. Interessant ist es ferner, daß die Schleiereule sehr gerne in Taubenschlägen brütet, die noch von ihren ursprünglichen Bewohnern bevölkert sind, ohne diesen im geringsten etwas zu leid zu tun. Wenn die ungebetenen Gäste zuerst ihren Einzug halten, sind die Tauben freilich verblüfft und meiden wohl gar den Schlag auf einige Tage, gewöhnen sich aber dann rasch an die sonderbare Einquartierung, legen alle Furcht und Scheu vor den Eulen ab und brüten im besten Einvernehmen dicht neben ihnen. Nur ganz wenige Fälle sind bekannt geworden, wo sich die Eulen ausnahmsweise an jungen Nesttauben vergriffen haben; es war dann eben infolge anhaltend schlechten Wetters Nahrungsmangel eingetreten, und die besorgten Euleneltern wußten sich in der Angst um die eigene Brut nicht mehr anders zu helfen; aber das sind, wie gesagt, Ausnahmen, und im allgemeinen handelt man nur im Interesse seiner Tauben, wenn man die Eulen ruhig im Schlag duldet, da durch ihre Gegenwart die lästigen und schädlichen Mäuse ferngehalten werden.

Keine unserer Eulen versteht das Grimassenschneiden so gut, wie die Schleiereule, weil bei ihr der herzförmige Gesichtsschleier ganz besonders ausgebildet ist, wie dies ja schon der Name besagt. Bemerkt die Schleiereule einen sich nähernden Menschen, so macht sie sich schlank und lang, wiegt sich in einer ganz eigenartigen und für sie sehr charakteristischen Weise auf den Beinen hin und her, schneidet ein paar abscheulich-drollige Grimassen, schüttelt mit komischem Ernst den runden Dickkopf und fliegt dann plötzlich auf und davon, wobei sie zeigt, daß sie auch am Tage vortrefflich zu sehen und allen Hindernissen geschickt auszuweichen versteht.

Die physikalischen und chemischen Grundlagen der Luftschiffahrt.

Von Professor Dr. Grosse, Bremen. Mit Abbildung.

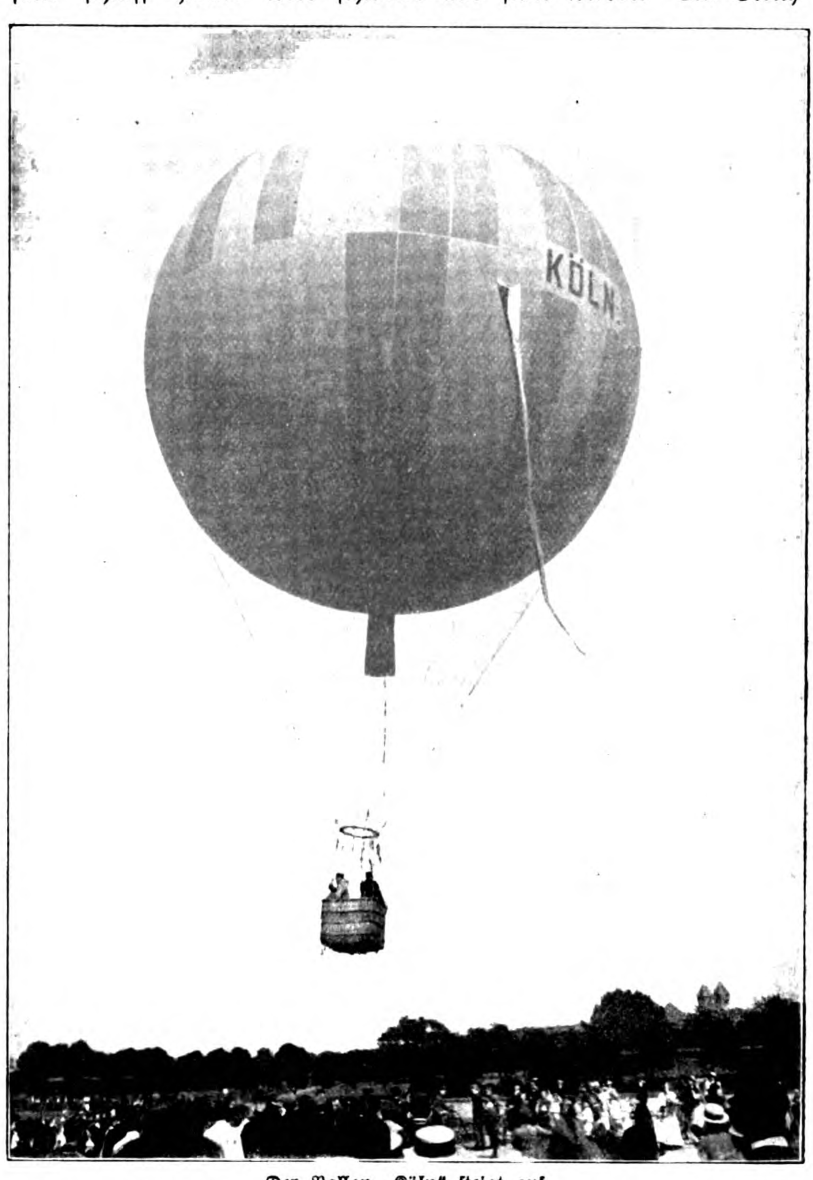
Wir unterscheiden zunächst die Systeme „Leichter als Luft" und „Schwerer als Luft". Das erste benutzt den Auftrieb, die es durch ein Gas erhalten kann, das leichter ist als die Luft, das andere benutzt nur die Fähigkeit größerer richtig montierter Flächen, durch die Luft zu gleiten oder zu schweben. Sie werden mit keinerlei Gas gefüllt. Der Freiballon, der meist Kugelform hat, benutzt keinen Motor. Er wird, abgesehen von seiner vertikalen Erhebung, die nach oben hin immer schwächer wird, sozusagen ein Teil der Luft, die ihn im Winde mit sich führt. Richtung und Geschwindigkeit der Windströmung bedingen auch die des Freiballons, die dem Segel nicht nützen würden, da für ihn kein Wind vorhanden ist. Mit dem Segelschiff hat aber der Freiballon gemeinsam die unter Umständen schwierige Lan ung, bei der Havarien vorkommen können.

Der Ballon wird aus Streifen von gummiertem Baumwollstoff oder aus gefirnißter Leinwand hergestellt. Der Diagonalstoff hat zwischen zwei Zeuglagen eine Schicht aus reinem Paragummi. Schuß und Kette der beiden Stofflagen sind um einen halben rechten Winkel gegeneinander gedreht, um große Zerreißfestigkeit zu erzielen. Weniger haltbar, aber noch einmal so billig ist der Firnisstoff, eine mit Leinölfirnis bestrichene Leinwand. Man erkennt solche Ballons daran, daß sie aus quadratischen Stücken zusammengesetzt sind. Vergleichen wir die Ballonkugel mit der Erde, so wird am Nordpol ein kreisförmiges Tellerventil mit Schrauben befestigt, bei dem



ein Ring durch Federn fest gegen einen Teller gedrückt wird. Er kann aber durch eine in die Gondel herabhängende Leine zeitweise losgerissen werden, wodurch eine Auslaßstelle für das Ballongas geschaffen wird. An einer Stelle der oberen Halbkugel befindet sich ein dunkler gefärbter Streifen, der einen längeren Schlitz im Ballon verklebt. Der Streifen kann durch ein in den Korb herabhängendes rotes Band kurz vor der Landung herabgerissen und so eine momentane Entleerung des Ballons herbeigeführt werden. Dadurch wird ein Hin- und herschleudern des Korbes bei der Landung verhindert. Die Hülle fällt schlaff herab. Am Südpol des Ballons sieht man den Füllschlauch herabhängen, durch den das Gas eingelassen wird. Nach der Füllung wird er zugebunden, beim Aufsteigen aber wieder geöffnet, damit nicht im Innern Überdruck entstehen kann, und damit das Gas, soweit es nötig ist, zu entweichen vermag, wenn es durch Strahlung der Sonne oder durch den sinkenden Außendruck höhere Spannung bekommt. Über den Ballon wird ein weitmaschiges Netz gespannt, das bis zum Äquator reicht. Von hier aus werden mit Hilfe von sogenannten Gänsefüßchen Auslaufleinen bis zum Ballonring geführt, an dem sie durch Holzknebel befestigt werden. Der Ring ist aus Holz oder hohlem Eisenrohr. An ihn wird nun auch der Korb mittelst langer ziemlich starker Seile geknebelt, die in das Flechtgewebe des Korbes hineingearbeitet sind. Der Korb ist meist aus Weiden geflochten, innen gefüttert, mit Taschen versehen und besitzt an einer Seite meist auch eine geflochtene Sitztruhe, in die man Proviant und Garderobe verstauen kann.

An seiner Außenseite hängen die Ballastsäcke, jeder etwa 15 Kilogramm schwer, und das Schleppseil. Durch Ballastauswurf kann man einen erneuten Auftrieb herbeiführen, und von der richtigen Verteilung des Ballastes während der Fahrt hängt deren Dauer wesentlich ab. Das Schleppseil ist eine 100 m lange schwere Trosse, die vor der Landung herabgeworfen wird und dadurch, daß der schleppende Teil von der Erde getragen wird, den Fall mildert und mindert. Es ist eine selbstregulierende Vorrichtung: hebt sich nämlich der Ballon wieder, so hat er mehr Tau zu tragen, wird schwerer und sinkt wieder. Ein Gleich-



Der Ballon „Köln" steigt auf.
Nach einer Aufnahme von Otto Liesendahl aus „Die Luftschiffahrt, dem heutigen Stand der Wissenschaft entsprechend dargestellt" von Graf Ferd. v. Zeppelin jr. u. a. Fachmännern. (Stuttgart, Franckh'sche Verlagshandlung.)



gewichtszustand kann sich einstellen, der dann auch sehr schön gestattet, die Fahrtrichtung des Ballons festzustellen, gegebenen Falles unter Verwendung von Karte und Kompaß. Sonst ist letzterer nicht zu gebrauchen, wenn man nicht zugleich im Gelände orientiert ist. Er zeigt wohl nach Norden, man weiß aber nicht, wohin man fährt. Neuerdings sind wissenschaftliche Methoden zur Orientierung im Ballon ausgearbeitet worden, wobei entweder die astronomische oder die erdmagnetische Methode verwendet wird.

Man sieht, daß aus der zunächst so einfachen Erfindung der Gebrüder Joseph und Etienne Montgolfier zu Annonay im Jahre 1783, bei der heiße Luft eine große Papierkugel hochführte, ein ziemlich kompliziertes Gebilde sich entwickelt hat, das den Bedürfnissen des Menschen angepaßt ist, der ohne für sein Leben befürchten zu müssen, die Schönheit der Natur aus der Vogelperspektive genießen will. Es wird auch nicht mehr mit heißer Luft gefüllt. Denn diese würde sich bald abkühlen, damit auch entspannen und ein Verweilen des Ballons in der Höhe nur für kurze Zeit ermöglichen. Schon 1784 benützten die Physiker Charles und Robert den einige Zeit vorher entdeckten Wasserstoff, der so leicht ist, daß er jedem Kubikmeter mehr als ein Kilogramm Auftrieb gibt. Laien denken wohl oft noch daran, einen luftleeren Ballon herzustellen, um den größtmöglichen Auftrieb zu erhalten. Bedenkt man aber, daß ein Kubikmeter Luft nur 1,29 kg wiegt, daß also höchstens — bei völliger Luftleere — ein Auftrieb dieses Betrages erreicht werden könnte, so sieht man das Zwecklose eines so umständlichen und technisch schwierigen Verfahrens ein. Motorluftschiffe benutzen heute fast immer noch den Wasserstoff, der nach vielen verschiedenen Verfahren, aber stets teurer, als das überall erhältliche Leuchtgas hergestellt werden kann. Wer es im kleinen herstellen will, um Kollodiumballons zu füllen, werfe Zinkstückchen in verdünnte Säure. Das Metall löst sich, und der Wasserstoff des Lösungsmittels Wasser wird frei.

Ein Kubikmeter Leuchtgas hat einen Auftrieb von 0,7 kg. Für Füllungszwecke wird dieses Raummaß von den Anstalten oft für 6 bis 8 Pfennig abgegeben. Hat nun der Ballon etwa die Höhe und Breite eines respektablen Hauses, sagen wir 14 Meter, so findet man seinen Inhalt mit etwa 1200 Kubikmetern, wenn man 14 in den Kubus erhebt und davon die Hälfte nimmt. Er gibt mit Gas gefüllt also einen Bruttoauftrieb von etwa 840 kg. Besteht der Stoff aus gummierter Baumwolle, so wiegt das Quadratmeter etwa 300 g. Die Oberfläche ist dreimal so groß, wie das Quadrat von 14, also etwa 600 Quadratmeter. Das gibt 180 kg. Ebensoviel wird Ventil, Netz und Gondel wiegen, so daß noch etwa 500 kg desponibel sind. 150 kg muß man wohl an Ballast mitnehmen, damit die immerhin kostspielige Fahrt nicht zu schnell beendet ist. Dann bleiben 350 kg freier Auftrieb — genug, um etwa vier Personen zu einer Fahrt durch die Lüfte mitzunehmen. Diese werden sich am Unterkörper warm kleiden, oben aber — besonders bei klarem Wetter — leichter, da sie unter Wind nicht zu leiden haben. Etwas Proviant — auch Getränke — wird man mitnehmen. Am Tage vorher oder noch besser am gleichen Tage studiert man die Wetterkarte. Hier interessieren weniger die Windpfeile, da diese sich auf den Bodenwind beziehen, als die Isobaren. Man sucht die seinem Ort nächste auf. Diese gibt annähernd die Fahrtrichtung — vom Hoch zum Tief an gerichtet —. Will man genauer Windrichtung und Stärke feststellen, so läßt man kurz vor der Fahrt kleine Ballons, sogenannte Piloten, steigen. Diese haben konstante, vom Auftrieb abhängige Steigegeschwindigkeit, etwa 120 bis 180 m in der Minute. Mißt man demnach Zugrichtung und Höhe von Minute zu Minute, so erhält man den horizontalen Abtrieb und kann die genaue Richtung und Stärke der Strömung feststellen. Es ist dann mit Hilfe der Karte annähernd die Fahrt festzulegen. Jede 5 m Wind pro Sekunde geben 18 km Fahrt. Bei der Wichtigkeit wissenschaftlicher Beobachtungen für die Meteorologie, die erst auf Grund der Ballonfahrten eine Physik der freien Atmosphäre geschaffen hat, sei noch folgendes bemerkt:

Die senkrechte Erhebung wird durch das Barometer bestimmt. Das hat ja Pascals Schwager Perier in der Mitte des 17. Jahrhunderts zuerst am Puy de Dôme ausgeführt. In 5 km Höhe ist etwa noch der halbe Druck, doppelt so hoch der vierte Teil vorhanden. Ist der Mensch in die Höhe der halben Druckstufe angelangt, so beginnen Atembeschwerden. Das Herz arbeitet schwerer. Man ziehe die Ventilleine. Professor Berson und Süring sind allerdings 10 800 m hoch gekommen. Sie haben sich aber trainiert und hatten Sauerstoff zum Einatmen mit. Vom Meeresspiegel aus gemessen fällt das Barometer bei 10 m Erhebung um 1 Millimeter, in 5 km Höhe bei 20 m, in



10 km Höhe bei 40 m um den gleichen Betrag. Die Temperatur nimmt nach oben hin ab, weil die Luft beim Aufsteigen Arbeit zu leisten hat, wofür sie die Energie mit ihrer Eigenwärme zahlen muß. Etwa 0,5 bis 1 Grad für je 100 m Steigung kann dieser Temperaturgradient betragen, so daß in der Höhe des Brockens (1140 m) leicht schon Kältegrade einsetzen. Die Feuchtigkeit, zugleich aber auch die Temperatur, wird mit einem Aßmannschen Aspirationspsychometer bestimmt, während man für alle andern Elemente, besonders für Wind und Luftdruck, ein Hergesellsches Universalinstrument, das seine Angaben registriert, mitführen wird. Die Feuchtigkeit nimmt nach oben hin ab — abgesehen natürlich von den Stellen, in denen durch Kondensation Wolkenbildung stattfindet. Die von den Luftschiffern durchfahrenen Schichten führen fast immer Cumeli, sogen. Haufenwolken.

Für den Fahrer ist auch noch wichtig, zu wissen, daß in der Höhe der Wind seine Richtung fast immer etwas, oft auch bedeutend ändert. Die Änderung erfolgt meist im Sinne des Uhrzeigers, so daß die Ballonbahn rechtsdrehend ist, seltener kommt Linksdrehung vor. Bei sorgfältiger Orientierung gelingt es, die Fahrtrichtung dadurch willkürlich zu beeinflussen, daß man Höhen aufsucht, in denen die gewünschte Richtung vorherrscht. Das Motorluftschiff, das bei uns in den drei Systemen starr, halbstarr und unstarr für militärische Zwecke verwendet wird, während für den Verkehr wohl nur das starre Zeppelinsche zunächst in Gebrauch kommen wird, hat durch die Drehung seiner Propellerflügel die Möglichkeit, in jeder gewünschten Richtung zu fahren, solange seine Eigengeschwindigkeit diejenige des Windes übertrifft. Zeppelin IV, der demnächst Verkehrszwecken nutzbar gemacht werden soll, hat bis 15 m Eigengeschwindigkeit. Da er 20 000 Kubikmeter Inhalt haben wird, beträgt der Bruttoauftrieb ebensoviele Kilogramm, wovon jedoch zwei Drittel durch das Gewicht des Luftschiffes mit seinen drei Gondeln und Motoren verbraucht wird. Von dem letzten Drittel erfordert der pro Tag mit 1500 kg anzusetzende Benzinvorrat wieder einen Teil, so daß etwa 40 Personen mitgeführt werden können.

Das System „Schwerer als Luft" hat ohne Frage eine ganz bedeutende Zukunft. Die Erfolge Hans Grades berechtigen zu der Hoffnung, daß Deutschland den Vorsprung Frankr 'hs und der Wrights bald einholt. Schon ist er eine Stunde in der Luft geblieben. Das ganze Gewicht seines libellenähnlichen, eleganten Fliegers beträgt 125 kg, die Maschine hat 24 Pferdekräfte. Nach einem kurzen Anlauf, der auf Gummirädern erfolgt, hebt sich der Flieger, der Propeller treibt ihn vorwärts, die unter die Flügel geschleuderte, sich stets erneuernde Luft trägt ihn, und es bedarf nur einer feinen Fühlung mit den Luftströmungen, die natürlich durch Übung erworben werden muß, um die Steuer richtig zu betätigen. Sie sind durch Stahldrähte mit den Hebeln neben dem Sitze des Fahrers verbunden. Die Landung erfolgt genau so, wie die eines aus dem Fluge auf ein Blatt niederschwebenden Insektes.

So wird denn der Mensch sich auch das dritte Element, die Luft, erobern und seinen Zwecken dienstbar machen. Ein alter Traum der Menschheit ist seiner Erfüllung nahe. Der Preis der Flieger insbesondere ist so gering, daß es nicht mehr lange dauern wird, bis man sie zu Sportzwecken verwendet. Ein „Zeppelin" kostet 50 mal so viel. Freilich sind die Leistungen dieses Mammuts auch bewundernswert. Ehe aber nicht der Wasserstoff bedeutend billiger ist, vielleicht auch durch leichtere Bauart der Nettoauftrieb vergrößert wird, ist an eine allgemeine Verwendung für Verkehrszwecke wohl kaum zu denken. Militärisch sind beide Systeme von großer Wichtigkeit. Aber auch dem Freiballon, der nun schon 125 Jahre alt ist, gebührt noch immer der Platz neben seinen jüngeren Rivalen. Er fördert die Kenntnis der Atmosphäre und damit auch den weiteren Fortschritt in der Luftschiffahrt. In vertikaler Richtung ist er mit Ventil und Ballast völlig steuerbar. Annähernd 50 Luftschiffahrtsvereine, die über ein großes Material von Freiballons verfügen, sind über ganz Deutschland verbreitet. Sie haben sich zu einem Verbande, dessen Sitz in Berlin ist, zusammengeschlossen und fördern durch wissenschaftliche Beobachtungen während der Fahrten unsere Kenntnis von den Vorgängen in der freien Atmosphäre.

Wild im Yellowstone-Park.

Von Wolfgang von Garvens-Garvensburg. Mit 2 Abbildungen.

Der Yellowstone-Park stellt mit seiner Grundfläche von 8671 qkm die größte Wildreservation der Erde dar. Er unterscheidet sich von den Tierparken im gewöhnlichen Sinne durch das Fehlen einer Umfriedigung und den Ausfall künstlicher Ernährungsweisen, wodurch einer Übervölkerung seines Gebietes und einer Entartung seines Wildstandes vorgebeugt wird, dessen Blutauffrischung sich durch die natürliche Paarung zugewechselter Artgenossen vollzieht. Es ist einleuchtend, daß frei lebende Tiere in Gegenden, wo sie nicht verfolgt werden, ihre Scheu vor dem Menschen verlieren und ungemein vertraut werden. Daher bietet der Yellowstone-Park, als ideale Heimstätte des Wildes, die beste Gelegenheit, es in seinem natürlichen, sich selbst überlassenen Leben und Treiben zu beobachten und kennen zu lernen. Man begegnet an zusagenden Örtlichkeiten des Parkes nicht allein Tieren aller Art, Pflanzenfressern wie Raubtieren in größerer oder kleinerer Zahl, sondern gelangt so sehr in ihre handgreifliche Nähe, daß man in Versuchung kommt, auf das Wild loszugehen, es zu streicheln, zu füttern oder gar selbst mit ihm zu spielen. Die Tiere eines zoologischen Gartens scheinen in dieser



Abb. 1. Ein schwarzer Bär (Ursus americanus) begibt sich zur Fütterung. Nach einer phot. Aufn. d. Verf.

Wildnis in Freiheit gesetzt zu sein, ohne ihre angewöhnte Zahmheit verloren zu haben. Deshalb wird man mit dem Wilde so bekannt und vertraut wie mit den Blumen und Bäumen am Wege, und seine anderwärts verborgene Erscheinung kommt in der Landschaft wieder gebührend zur Geltung. Man wird sich in diesem Dorado des Wildes der in Kulturländern leicht abhanden geratenen Einsicht von dem unentbehrlichen, ästhetischen Schmuck, den die Fauna ihrer angestammten Umgebung verleiht, erst wieder recht bewußt. Aus ihrer Heimat entführt, büßen die Tiere ihre größten Reize ein. Da sich das Wild den Verhältnissen seiner Umgebung derartig anzupassen pflegt, daß es restlos darin aufgeht, so trägt es zu ihrer Charakterisierung in einzigartiger Weise bei. An der Stimmung der Landschaft nimmt das Vorhandensein von Wild in ganz hervorragendem Maße Anteil.

Der Stempel, den die Natur des Yellowstone-Parkes seiner Fauna aufgedrückt hat, prägt in anschaulicher Weise die Züge seiner Landschaft aus Wer erkennt nicht in der rauhen und ruppigen, schwerfälligen und schrecklichen Gestalt des Grizzlybären (Ursus horribilis), der von weitem wie ein plumper, unbehauner Felsblock scheint, die düstere, grimme Natur der Rocky Mountains wieder, jener wuchtigen, klotzigen, ungeheuerlichen Felsenrücken, die ein zottiger Pelz dunkler Nadelwälder umhüllt. Gibt es einen herrlicheren Ausdruck für die verschwiegene Seele der großartigen, geheimnisvollen Urwälder als das Wesen des geweihten Hirsches (Odocoileus hemionus, Maultierhirsch), der vorsichtig lautlos das Holz durchzieht, wie ein Geist des Waldinnern plötzlich auftaucht und ebenso spurlos wieder verschwindet? Wie oft bleibt er unbemerkt, da sein lohfarbenes Sommerkleid einen welken Busch vortäuscht, seine horchenden Lauscher ausgebreitete Blätter und die gegabelten Stangen und zugespitzten Enden seines Geweihs knorrig verzweigte Äste vorstellen, während er unbeweglich wie eine Bildsäule, stolz ragenden Hauptes zu uns herübersichert. So geschützt vor jeder Entdeckung und gefeit gegen jede Gefahr weiß er sich in dieser Verkleidung, daß er die Menschen dicht herankommen läßt, bevor er flüchtig wird im brechenden Holz. Kaum eine Erscheinung vermag die grandiose Majestät, die Höhe und Macht der Gebirgsgipfel herrlicher zu verkünden oder zu versinnbildlichen als der Goldadler (Aquila chrysaetus), dessen Horst die steilsten, unerklimmbaren Felsen krönt. Ruhevoll und sieghaft zieht der königliche Vogel, vom goldenen Glanz der Sonne umstrahlt, seine endlosen Kreise durch den blauen Äther, mit dem weißen Baldachin der Wolken über seinem Haupt, ein imposantes Wahrzeichen der Hoheit und Er-

habenheit des Hochgebirges. Als nationaler Wappen- und Schirm-Vogel der Vereinigten Staaten wird der Adler, insbesondere der bald eagle (Haliaetus leucocephalus), von den amerikanischen Jägern ausdrücklich geschont. Er gilt als heiliges Symbol des ganzen Landes.

Die Weiträumigkeit prärieartiger Plateaus führen uns die flinken, flüchtigen Gabelhorn-Antilopen*) (Antilocapra americana) vor Augen, die wie der Wind über die Steppe fegen und unseren Blicken in der Ferne entschwinden, als hätte sie der Boden verschlungen, dessen Färbung sie angenommen haben. Sie sind die schnellfüßigsten Tiere auf dem amerikanischen Kontinent und vereiteln jede Verfolgung. Entfernungen achten sie nicht, denn der Boden schwindet unter ihren Hufen. So schweifen sie ins Endlose auf der unumschränkten Prärie und bleiben uns ebenso unzugänglich wie deren unbestimmte Weite, die keine Grenzen kennt. Ihre großen, vorstehenden Gazellenaugen überschauen im weiten Gesichtskreis die übersichtlichen Flächen, auf denen sich die Rudel durch eine Zeichensprache wie mit einem Heliographen verständigen. Denn bei drohender Gefahr richten sie das lange, spröde, weißglänzende Haar ihrer Bürzel sträubend und spreizend empor, so daß ein blitzendes Aufleuchten den Schimmer wie eine Spiegelscheibe nach allen Seiten strahlt. Dieses Signalwesen konnte sich nur auf einem offenen Gelände einführen, wie die Prärie es darstellt, und darf als ihr besonderes Merkmal gelten.

Da das Gebiet des Yellowstone-Parkes sowohl zahlreiche Bäche und Flüsse, wie Weiher und Seen in seinem Bereich umschließt, so tritt auch die Fauna der Gewässer bestimmend für den Charakter der Landschaft auf. Wer möchte auf den Teichen die grundelnden Enten missen, die wie angespülte Holzstücke oder schwimmendes Wasserpflanzengeflecht in den Buchten lagern, und wer auf den Anblick der kanadischen Gänse (Branta canadensis) Verzicht leisten, die ihre schlanken, schwarzen Hälse mit den weißen Abzeichen der Backen wie merkwürdige Pflanzenstengel aus dem Schilf der Ufer wachsen lassen? Wessen Auge entzückt nicht der Flug der Möwen, die wie weiße Nebelfetzen über den See streichen, und wer ergötzt sich nicht an den weißen, schaukelnden Pelikanen (Pelicanus erythrorhynchus), die sich gleich Eisschollen über die Fluten treiben lassen? Was wäre der starre, stille Wald ohne das Flattern und Flöten der Vögel, das Klettern und Geckern der Eichkatzen, die wie braune Zapfen an den Zweigen haften und in dem Drehkreuz der Tannenwipfel auf und nieder turnen? Wieviel Unterhaltung und Belustigung schöpfen wir aus dem munteren, drolligen Gebaren der gestreiften Erdhörnchen, die Mäusen gleich über den Boden flitzen, ihre Rute wie ein Fähnchen von sich streckend. Blitzschnell fährt ihr dunkler Strich über die umgestürzten Stämme, bis ihr Schwanz in einer Spalte verschwindet, ihr Kopf aber ebenso schnell wieder zum Vorschein kommt. Diese Hörnchen sind die Sperlinge der Wälder. Gar dreist machen sie sich auf den Straßen über den verschütteten Hafer her und huschen gewandt unter den Hufen der Pferde und den Rädern der Wagen hindurch. Nicht minder ergötzlich ist das Wesen der arglosen Murmeltiere (Arctomys woodchuck), die in Erdhöhlen der Lichtungen und Klüften der Canyons hausen. Mit Vorliebe lassen diese

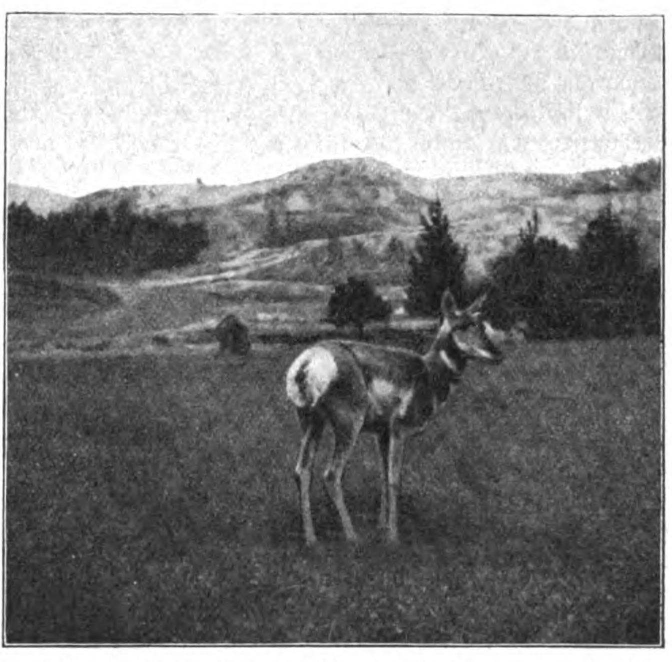


Abb. 2. Pronghornantilope (Antilocapra americana). Im Hintergrunde die Terrassen der Mammutquellen. Nach einer photographischen Aufnahme des Verfassers.

*) Bemerkt sei noch, daß die wenig bekannten Pronghorn- oder Gabelhorn-Antilopen eine auf Nordamerika beschränkte Sondergruppe der Huftiere bilden, die eine Mittelstellung zwischen den gehörnten und Geweih tragenden Wiederkäuern einnimmt. Sie besitzen wie die ersteren einen festen, bleibenden Knochen, aber eine äußere Hornumkleidung, die wie die Geweihe alljährlich abgeworfen und erneuert wird.

bequemen Geschöpfe ihre rostroten, aschgrauen und erdbraunen Pelze von der Sonne bescheinen und sind dann von Maulwurfshügeln, Felsgeröll oder Baumstümpfen nicht zu unterscheiden, bis plötzlich Leben in die Gesellschaft kommt, und ihre braunen Klumpen und Klötze wie losgelöstes Gestein die Lehne hinunterkollern, als ob ein Erdrutsch in Bewegung käme. Wie sehr sich die Färbung der Tiere in der Regel der Umgebung anpaßt, konnte ich besonders an einem Hasen bewundern, dessen silbergraues Fell mit weißer Blume und schwarzen Löffelspitzen auf ein Haar dem weißen, mit vulkanischer Asche vermengten Sintersand der Geiserbecken glich. Interessant und komisch war auch die Begegnung mit einem Stinktier (Mephitis), das sich in seiner Naschhaftigkeit eine Konservenbüchse über den Kopf gestülpt hatte und nun mit verbundenen Augen hilflos umhertaumelte. Diese schmucken und reinlichen, munteren und freundlichen Tiere sind durchaus harmlos und zutraulich, solange sie nicht bedroht werden. Auch die zahlreichen Bären, die sich allabendlich bei den Hotels einfinden, um die Küchenreste in Empfang zu nehmen, die schwarzen Bären (Ursus americanus) mit zimtbraunen Spielarten und die Grizzlybären oder silver tips haben infolge der täglichen Berührung mit dem Menschen ihre Scheu überwunden und lassen sich ungestört in ihrem behäbigen Benehmen beobachten. Mit einwärts gesetzten Pranken kommen sie angetrollt, während ihnen der Geifer vor Gier schon aus dem Maule hängt. Besonders drollig und spaßhaft sind ihre Jungen, die voll lustiger Possen stecken und den Zuschauern eine regelrechte Vorstellung geben, indem sie sich wie Kinder tollpatschig balgen und boxen, beißen, ohrfeigen und überkugeln. Bei dem geringsten Schreck fahren sie mit unnachahmlicher Geschwindigkeit den nächsten Baum hinauf, an dessen Fuße unter Umständen ihre besorgte Mutter sitzend Posto faßt. Aber schnell ist die Gefahr vergessen, und das ergötzliche Turnen und Klettern, Ringen und Spielen beginnt von neuem. In einer Entfernung von wenigen Schritten vollzieht sich das köstliche, scherzhafte Schauspiel, kein Gitter, kein Zaun trennt uns von den Tieren der Wildnis. Die unbeschreibliche Freude und der unendliche Genuß, den der ungezwungene Umgang mit der ursprünglichen Natur und ihren Geschöpfen gewährt, ist wohl der köstlichste Schatz, den das amerikanische Volk in seinem Nationalpark hegt.

Anmerkung der Redaktion: Die vorstehende Schilderung dürfte für unsere Leser gerade jetzt besonderes Interesse bieten, wo die deutsche Naturschutzparkbewegung einen so kräftigen und verheißungsvollen Anlauf genommen hat und hoffentlich in absehbarer Zeit zur Schaffung dreier großer Naturparke führen wird. Ähnliche Bilder anziehenden und anheimelnden Tierlebens soll und wird der Naturfreund dann auch bei uns beobachten können, und dieser Hochgenuß allein schon wiegt wohl überreichlich das geringe Opfer auf, das der über ganz Deutschland und Österreich verbreitete „Verein Naturschutzpark" (Sitz der Verwaltung Stuttgart) von seinen Mitgliedern fordert. Ein Mindestbeitrag von nur 2 (schreibe zwei) Mark = Kr 2.50 jährlich (gegen einmalige Zahlung von 100 Mark wird die lebenslängliche Mitgliedschaft erworben) ist wohl eine erschwingliche Beisteuer, um an einem Millionenunternehmen, an allen seinen Rechten und Arbeiten Anteil zu haben, an einem Unternehmen, das noch fernen Geschlechtern von Wert sein wird, das eine große Kulturaufgabe, ein echtes Friedenswerk, eine anheimelnde und durch und durch vaterländische Tat darstellt. In einer Beziehung freilich möchten wir die Verhältnisse des Tierlebens im Yellowstone-Park nicht auf die von uns geplanten Parke übertragen wissen: ich meine die übergroße, zu sehr an einen Zoologischen Garten oder ein „Tierparadies" gemahnende Zahmheit des dortigen Wildes. Vertraut und auf eine gewisse Entfernung bequem zu beobachten soll es natürlich auch bei uns sein, aber doch nicht zu halben Haustieren werden, sondern sich einen Teil seiner urwüchsigen, natürlichen Vorsicht und Flüchtigkeit erhalten, denn gerade darin besteht ja mit der größte Reiz für den sich vorsichtig näher schleichenden Beobachter. Wir werden Mittel und Wege zu finden wissen, um hier die richtige Mittellinie zu treffen.

Unter afrikanischen Palmen.

Von J. Paul. Mit Abbildung.

Der alte Linné nannte die Palmen: principes plantarum, die Fürsten des Pflanzenreiches, obwohl er die herrlichsten und großartigsten Gestalten dieser Pflanzenfamilie noch gar nicht gekannt hat. Wie würde er erst gestaunt haben, meint mit Recht der vielgereiste Botaniker Moritz Willkomm, „hätte er die Wachspalme der Anden, welche ihre kolossale Krone auf 60 m hohem Stamme hoch über dem Laubdome des tropischen Urwaldes emporhebt, einen zweiten Wald über dem ersten bildend, oder die prachtvolle Weinpalme Brasiliens mit ihren Riesenfächerblättern, oder die gefiederte Federbuschpalme des Orinoko, die A. v. Humboldt für die schönste und imponierendste aller Palmen erklärt hat, schauen können! Überhaupt finden wir unter den Palmen der Neuen Welt die schönsten und imponierendsten Gestalten, wie auch Amerika der palmenreichste Kontinent der Erde ist."

Von dieser Familie der einsamenlappigen Pflanzen

oder **Monokotyledónen, die in der Tat durch ihre wunderbare Form wie durch ihren Nutzen erhaben über allen sonstigen Gewächsen dasteht, kennt man gegenwärtig ungefähr** 1100 Arten, die vorwiegend den Tropen angehören, doch erstreckt sich der gesamte Verbreitungsbezirk der Palmen nach Norden wie nach Süden weit über beide Wendekreise hinaus. Die westliche und die östliche Halbkugel besitzen jede ihre eigenen Palmengattungen, mit Ausnahme der Kokospalme (Cocos nucífera), der Ölpalme (Eláeis guineénsis) und der Weinpalme (Ráphia vinífera), die in der Alten wie der Neuen Welt zu finden sind.

Gruppe von Phoenix reclinata Jacq. an den warmen Quellen im oberen Kondeland (1000—1200 m ü. d. M.).
Nach einer Photographie von Walter Goetze (1899) entnommen aus „Die Pflanzen Afrikas" von A. Engler.

Die Zahl der dem schwarzen Erdteil angehörenden Palmen, von deren bemerkenswertesten Vertretern nachstehend die Rede sein soll, ist — wie wir dem II. Bande des ausgezeichneten Werkes von Prof.

A. Engler über die „Pflanzenwelt Afrikas“*) entnehmen — keine allzugroße im Vergleich zu jener des Monsungebietes oder gar des tropischen Amerika. Die meisten Arten tragen aber doch „durch die Häufigkeit ihres Vorkommens sehr zur Charakteristik einzelner Formationen bei.“ Die einzelnen Palmengattungen, deren Prof. Engler 13 in Afrika einheimische aufführt und beschreibt, spielen naturgemäß in der Landschaft schon danach eine sehr verschiedene Rolle, ob sie — wie es meist der Fall ist — einzeln oder gruppenweise in der niederen Vegetation der Ebenen, Flußufer und Meeresküsten wachsen, oder mit anderen Bäumen gemischt in den Wäldern stehen. Wir verbinden mit dem Begriff Palme wohl gewöhnlich die Vorstellung eines Baumes mit einfachem zylindrischem Stamm und einer von diesem getragenen Blätterkrone. In den meisten Fällen trifft dies auch zu, jedoch keineswegs in allen, so teilt sich z. B. die von den Nilkatarakten an durch den ganzen Süden verbreitete Dumpalme (Hyphaene), deren rundliche Früchte wie Pfefferkuchen schmecken sollen, oben in mehrere Äste, von denen jeder mit einer einfachen Blätterkrone abschließt. Noch abweichender von der häufigsten Form sind die Rohrpalmen oder Palmlianen der Gattung Cálamus, deren höchstens 25 cm dicke und bis 150 m lange Stämme sich lianenartig an Baumstämmen emporwinden. Nach den beiden Hauptformen der Blätter, die bei manchen Arten durch Riesengröße alle anderen Pflanzenfamilien übertreffen, unterscheiden wir Fächerpalmen mit hand- oder fächerförmig gestalteten Blättern und Fiederpalmen, deren Blattfläche — wie bei der gern im Zimmer gezogenen neuholländischen Kentia — fiederförmig geteilt ist. Diese zweizeilig angeordneten und unter sich parallelen Blattfiedern sind meist der Länge nach zusammengefaltet und fest mit der Mittelrippe verwachsen, man bezeichnet sie daher gewöhnlich als „Palmzweige“, während es sich doch in der Tat um Blätter handelt. Die Blüten sind anfangs völlig von einem oder mehreren Hüllblättern umgeben, aus denen dann die entweder einfachen oder verzweigten Kolben hervortreten, die meist abwärts hängen und vielfach von riesiger Länge sind. Die Blüten selbst sitzen dicht gedrängt an diesen Blütenständen und sind meist klein und unscheinbar, blaßgelb oder grünlich von Farbe. Wahrhaft erstaunlich ist ihre Menge, so hat beispielsweise ein einziger Kolben der Ölpalme im Durchschnitt 200 000 Blüten aufzuweisen. Die Früchte sind entweder beeren- oder steinfruchtartig.

Die Zwergpalme (Chamáerops húmilis) ist die einzige im wirklich wilden Zustande auch in Südeuropa heimische Palmenart. Diese kleinste unter den bekannten Fächerpalmen wächst im westlichen Mittelmeergebiet und überzieht besonders in Andalusien, wie auf afrikanischem Boden in Algerien und Marokko vielfach unbebaute Geländestrecken weithin als dichtes, schwer auszurottendes Gebüsch. Die Stämme mit kurzen, stacheligen Blattstielen und steifen, fächerförmigen Blättern sind um so kürzer, je dichter sie stehen und ragen mit der kleinen Krone kaum 1 m über den Boden empor; einzeln stehende Zwergpalmen können dagegen bis 10 m hoch werden. Diese niedrige Zwergpalme ist unseren Liebhabern bekannt als dankbare Zimmerpflanze, die im Sommer auch trefflich im Freien gedeiht.

Von der Dattelpalme (Phoenix L.), die auch in Südeuropa als eingewanderter Fremdling kultiviert wird (berühmt sind die Palmenhaine von Elche in Südspanien und von Bordighera in Oberitalien), finden sich in Afrika nach Engler etwa 4 Arten, von denen die nördlichste die klassische echte Dattelpalme (Ph. dactylifera) ist, deren Früchte das Hauptnahrungsmittel ganzer Völkerschaften bilden, seitdem man diese Palme, die 10—20 m hoch und gegen 100 Jahre alt wird, zum Obstbaum veredelt hat. Am entwickeltsten ist ihre Kultur in Algerien und Tunesien. Aus den Datteln wird auch Sirup (Dattelhonig) und Branntwein bereitet; durch Anbohren des Stammes oder Ausschneiden der innersten Kronenblätter gewinnt man einen milchigen, süßlichen Saft (Lakby oder Lakmy), der rasch gärt und dann durch die Entwicklung von Alkohol stark berauschend wirkt. Die jungen Gipfelknospen und Blütenkolben werden auch als Gemüse gegessen, wie die jungen Blätter der Zwergpalme als Gemüse und Salat. Auch die übrigen Teile der Palme: das Holz des Stammes, wie der Bast und die Fiederblätter finden vielseitigste Verwendung. In Afrika wie in Arabien stellt daher die Dattelpalme einen wichtigen Kulturbaum dar, der zugleich für ihre Landschaftsbilder kennzeichnend ist.

Als die Stammart der Dattelpalme ist nach Engler und Drude die abessinische Dattelpalme (Ph. abyssínica) anzusehen; die häufigste Art in Afrika und zugleich die am weitesten südwärts reichende ist die zurückgeschlagene Dattelpalme (Ph. reclináta Jacq.), die in Ost- und auch in Westafrika besonders zahlreich in der Küstenzone, zumal an Flußufern gedeiht. Unsere Illustration auf S. 55 zeigt eine Gruppe dieser auch bei uns als Zimmerpflanze oft gepflegten Palmen an warmen Quellen im oberen Kondeland (etwa 1000—1200 m ü. d. M.) — ein herrliches Vegetationsbild aus dieser gebirgigen Landschaft Deutsch-Ostafrikas am Nord- und Nordwestende des Nyassasees. Sie zählt zu den schönsten und fruchtbarsten des ganzen schwarzen Erdteiles; ihre Bewohner, die Konde, sind Bantuneger von gutartigem Charakter, die eifrige Viehzüchter und geschickte Schmiede sind.

Allbekannt ist die gemeine oder echte Kokospalme (Cocos nucifera L.), deren Nutzen gleich jenem der Dattelpalme ein ganz außerordentlicher ist, da alle Teile der Pflanze verwendet werden; besonders wertvoll ist die faserige Hülle der Nuß (Koïr) und das aus ihren getrockneten Kernen (Kopra) gepreßte Kokosöl. G. Rohlfs nennt die vielleicht ursprünglich aus den östlichen Australinseln stammende Kokospalme „den Segenspender der Tropeninseln und Küsten, wie die Dattel-

*) Sonderabteilung IX des groß angelegten Sammelwerkes „Die Vegetation der Erde“, herausgegeben von A. Engler, ord. Prof. d. Botanik u. Dir. des botan. Gartens in Berlin, u. O. Drude, ord. Prof. d. Botanik u. Dir. des botan. Gartens in Dresden (Verlag von W. Engelmann, Leipzig) unter dem Titel: „Die Pflanzenwelt Afrikas, insbesondere seiner tropischen Gebiete. Grundzüge der Pflanzenverbreitung in Afrika u. die Charakterpflanzen Afrikas“ von A. Engler. Zuerst ist erschienen der uns vorliegende II. Band: „Charakterpflanzen Afrikas“. Mit 16 Vollbildern u. 316 Textfiguren. Herausgegeben mit Unterstützung des Deutschen Reichskolonialamtes (in Ganzleinen geb. ℳ 28.50; Subskriptionspr. ℳ 19.50). Diese Arbeit des hervorragenden Botanikers verdient namentlich auch allen warm empfohlen zu werden, die der Entwicklung des deutschen Kolonialbesitzes in Afrika ihre Beachtung zuwenden. Dem reichen Bilderschmuck dieses Werkes ist mit freundlicher Gutheißung des Verfassers und des Verlegers die dem obigen Artikel beigegebene Aufnahme entnommen.

palme für die Sahara es ist.“ Sie gedeiht überall, wo sie noch von den salzhaltigen Lüften des Ozeans erreicht wird; salzhaltiger Boden ist nicht unbedingt erforderlich, steigert aber den Ertrag. Man findet diese Palme jetzt an der ganzen Küste Deutsch-Ostafrikas und darüber hinaus bis in die Nähe der Sambesi-Mündung. In Westafrika begegnet man ihr auch angepflanzt in Senegambien, am unteren Kongo und in Angola, sowie auf St. Thomas. Einer der besten Kenner Ostafrikas, Dr. Franz Stuhlmann, empfiehlt in seinen soeben erschienenen „Beiträgen zur Kulturgeschichte von Ostafrika“ (Berlin, D. Reimer [E. Vohsen]) nachdrücklich eine größere Ausbeutung der Kokospalmenkultur, auch durch Europäer, ebenso den Anbau der schon im fernen Westen des Landes vorkommenden Ölpalme.

Die afrikanische Ölpalme (Eláeis guineénsis Jacq.) gehört zu den ansehnlichsten Fiederpalmen; ihre säulenförmigen Stämme werden bis zu 30 m hoch und tragen bis 7 m lange Fiederblätter. Ihre Fruchtstände sind mit Hunderten pflaumengroßer, gelber oder rötlicher, veilchenartig riechender Steinfrüchte besetzt, die wertvolle Fette und Öle liefern. Diese Palme gedeiht sowohl in dem sandigen Boden in der Nähe der Küsten, wie in dem fruchtbareren Innern des Landes. Große Bestände wildwachsender Ölpalmen gibt es in Kamerun; in Deutsch-Ostafrika dagegen ist der wertvolle Baum nur wenig verbreitet, an der Küste in minderwertigen, im Seengebiet in guten Varietäten. Da bei der erheblichen Verschiedenheit des Ölgehaltes die Züchtung und Anpflanzung guter Varietäten von besonderer Bedeutung ist (ebenso die Herstellung zweckentsprechender Maschinen zur Ölbereitung aus den Kernen), so hat das Berliner Kolonialwirtschaftliche Komitee den Beschluß gefaßt, die Einführung des Anbaus der Ölpalmen guter Varietäten bei den deutsch-ostafrikanischen Eingeborenen — zumal im Seengebiet — zu versuchen. Die hohe Wichtigkeit der Ölpflanzen geht zur Genüge daraus hervor, daß Deutschland im Jahre 1907 für 425 Millionen an Ölprodukten eingeführt und nur für 62 Mill. ausgeführt hat; von jener Rieseneinfuhr decken unsere Kolonien gegenwärtig aber kaum 10 v. H.

Verschiedene Regenerationen beim Axolotl und beim Kammolch.

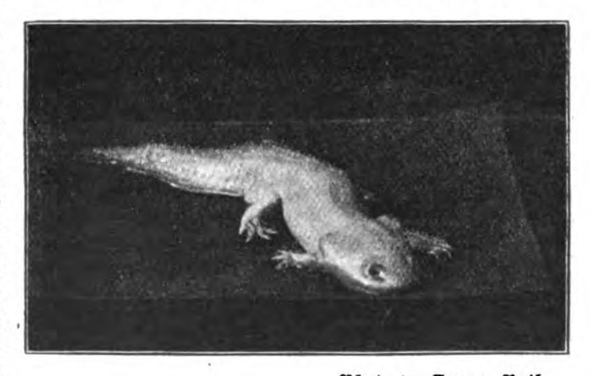
Von Ferd. Thudium, Cannstatt.

Mit Abbildung.

In bedauernswertem Zustand erhielt ich im September vorigen Jahres meinen Axolotlmann zurück. Zwei Jahre lang hatte er in fremder „Pflege“ ausgehalten, und es war höchste Zeit, daß er wieder in meine Obhut kam. Im großen Aquarium, in Gesellschaft einiger starken Weibchen und unter der „Pflege“ eines Hausmeisters, der den „scheußlichen Viechern“ kein Interesse abgewinnen konnte, hatte mein Mexikaner eine harte Prüfungszeit abgedient.

Als ich ihn nämlich zurückerhielt, hatte er ein großes Ende seines Schwanzes nebst einer Anzahl Schwanzwirbel im Maul einer der liebenden, halbverhungerten Gattinnen zurückgelassen. Die zerfranzte Wundstelle war blutig unterlaufen und schwer entzündet. Nicht genug damit. Sein rechtes Vorderbein war ihm bis zum Anfang des Oberschenkels abgefressen und abgefault, und aus dem entzündeten Fleischstumpf schaute der durchscheinende Knochen des Oberarms hervor, den der arme Kerl wie ein Holzbein benützte. Die dritte Verletzung wurde durch den Transport verursacht. Mein Bote hatte beim Wechsel der Elektrischen das Transportgefäß am obern Rande demoliert, und der Hausmeister warf den Axolotl ohne Bedenken ins zerbrochene Glasgefäß. Dabei erhielt das Tier eine 2. große Wunde, die ihm nicht nur die Eingeweide bloßlegte, sondern auch den rechten Oberschenkel aus der Pfanne löste, so daß der Ganzinvalide nur mühsam das Bein wie ein totes Anhängsel nachschleppte. Beim ersten Anblick des Mexikaners schien er mir kaum noch brauchbar zu einem Formolpräparat; doch ließ ich mich nicht ganz entmutigen. Die Erfahrung gab mir Hoffnung.

In derselben Zeit erhielt ich durch einen Schüler einen schwer verletzten weiblichen Kammolch. Das Tier, das im Aquarium eines Laien die schlimmste Zeit seines Lebens verbracht hatte, besaß nur noch einen ganz geringen Teil seines linken Oberarms; am rechten Arm fehlten ihm Radius, Ulna und Phalangen, kurz der ganze Unterarm und die Hand. Von dieser Art war mir das große Regenerationsvermögen bekannt. Berichtet ja schon der alte Oken über diese Fähigkeit des Tieres folgendes: „Ihre Reproduktion ist außerordentlich. Schwanz und Füße abgeschnitten, wuchsen in einem Sommer 6 mal wieder nach, so daß 687 neue Knochen gebildet wurden.



Phot. v. Eugen Rath.

Axolotl (Amblystoma mexicanum).
Das regenerierte rechte Vorderbein ist auf dem Bilde deutlich zu sehen.

Blumenbach schnitt einem fast das ganze Auge aus und ließ die Linse samt dem Glaskörper auslaufen: dennoch ersetzte sich binnen 10 Monaten wieder das ganze Auge mit Hornhaut, Regenbogenhaut, Linse und Glaskörper, blieb aber kleiner.“

Ich war nun auf die Ergebnisse meiner Pflege gespannt. Nachdem beide Tiere großen Appetit be-

kundet hatten, schnitt ich zunächst meinem Axolotl den unnützen Knochen direkt am Beinstumpf mit der Schere ab. Nach wenigen Tagen bemerkte ich, daß die Entzündungen am Schwanzende und am Hinterbein zurückgingen und der Heilungsprozeß in dem glashellen Wasser der neuen Herberge einsetzte. Beide Pfleglinge wurden täglich öfters mit Laubregenwürmern gefüttert und bezeugten großen Appetit, der allerdings zunächst auf Rechnung der langen Hungerperiode zu schreiben war. Wochen vergingen. Der Rumpf der zwei Todeskandidaten rundete sich allmählich. Mein Axolotl fand endlich Fischfleisch schmackhafter als Würmer und räumte unter einer Schar von Gründlingen rasch auf. Mit derselben Gier verschlang er aber auch Kaulquappen und kleine Frösche. Der Triton mußte sich mit Würmern und kleinen, rohen Fleischstücken, die ich ihm täglich mit der Pinzette vorhielt, begnügen. Kein Wunder, daß die Regenerationserscheinungen bei beiden Tieren rasch einsetzten.

Zunächst seien die Regenerationen von Triton erwähnt: Allmählich ergänzten sich die Teile des Unterarms zur normalen Größe, bezw. Länge. Radius und Ulna waren demnach wieder vorhanden. Wochenlang behielt der Triton diesen verlängerten Beinstumpf, bis sich langsam, sehr langsam die Phalangen oder Finger bildeten. Heute besitzt das Tier statt 4 Vorderzehen nur deren 3. Die 2. und 3. Zehe hat sich zu einer derben dicken Hautfalte ausgewachsen. Auch der linke Oberschenkel verlängerte und verdickte sich zur normalen Größe, blieb dann aber in der Weiterentwicklung stecken, weil ich das Tier nicht mehr besonders pflegte, sondern ins Molchaquarium zu einer großen Anzahl Artgenossen brachte, und hier waren die Lebensbedingungen nicht mehr die gleich günstigen.

Auf andere Art verlief der Ergänzungsprozeß beim Axolotl (siehe Abb.). Die scharfen, eckigen Beißwunden am Schwanze rundeten sich durch Wucherungen ab. Der Schwanz verlängerte sich. Nach und nach waren in der fast glashellen neuen Schwanzspitze verkümmerte Wirbel von durchsichtiger Beschaffenheit zu bemerken. Freilich ist heute noch nicht das ganze Schwanzende vollständig regeneriert. Besser heilte die Schnittwunde am rechten Oberschenkel. Wochenlang schaute der Kopf des Oberschenkelknochens blendendweiß aus der Wunde hervor, und das Tier konnte sich nur mittels der zwei gesunden Füße und des Schwanzes fortbewegen; aber allmählich schloß sich die gefährliche Wunde. Von Tag zu Tag näherten sich die Wundränder, und heute benützt der Invalide das verletzte Bein wie ein gesundes, als wäre es ihm vom besten Chirurgen eingerichtet worden. Von der ganzen Verletzung ist nur noch eine kleine Narbe übrig geblieben.

Am meisten aber wunderte ich mich über die Regeneration des Vorderbeins. Während beim Triton sich der Reihe nach erst Oberschenkelknochen, dann Elle und Speiche zur normalen Größe entwickelten und dann erst die Zehenknochen regenerierten, wuchs beim Axolotl sofort ein Gebilde, das einer kleinen gegliederten Flosse nicht unähnlich sah. Bald entpuppte sich aber dieses Gebilde als ein in der Anlage fertiges, wenn auch sehr zwerghaftes Vorderbein, an dem die Zehen immer deutlicher hervortraten. Ober- und Unterschenkelknochen waren verschwindend klein, gleichsam rudimentär angedeutet. Bis heute hat sich das Bein weiter ausgewachsen und hat die halbe Größe des normalen Vorderfußes erreicht.

Baum- und Waldbilder.

2. Tanne und Fichte.

Zur Weihnachtszeit wachsen in den Straßen der Städte über Nacht grüne Wäldchen aus dem Boden. In langen Reihen stehen die Weihnachtsbäume aller Größen und harren des Käufers. Oft hört man in diesen Tagen die Frage, ob es eigentlich Tannen oder Fichten seien, die im Kerzenglanz unser Zimmer schmücken. Der Volksmund freilich kümmert sich um botanische Unterschiede nicht viel, er nennt alles „Tanne“, was Nadeln trägt, auch die Fichte und selbst die Kiefer (Föhre), wenn sie in einer Gegend gerade das einzige Nadelholz ist. Man hat, um dem Wirrwarr zu steuern, die Namen „Weißtanne“ für die echte Tanne (Abies pectinata D. C.) und „Rottanne“ für die Fichte (Picea excelsa Lk.) eingeführt, nach der Färbung der Rinde, die bei der ersteren weißgrau ist, bei der Fichte, die zudem auch rote Blüten trägt, etwas ins rötliche geht. Aber in den letzten Jahrzehnten ist eine Menge fremder Tannen und Fichten in unsere Gärten und Parkanlagen gebracht worden, bei denen die Namen Weiß- und Rottanne gar nicht passen und nur zu Irrungen und Unklarheiten führen. Es ist deshalb besser, wenn wir uns an die alten Namen „Tanne“ und „Fichte“ halten, wie dies die praktische Forstwirtschaft längst tut, und dies geht umso eher, als die Unterscheidung der beiden scharf getrennten Gattungen sehr einfach ist.

Die Nadeln der T a n n e n (Abies) nämlich sind stets flach, mit deutlich unterschiedener Ober- und Unterseite, die der F i c h t e n (Picea) abgerundet vierkantig und, abgesehen von einer kleinen Artengruppe, ohne deutliche Verschiedenheit der einzelnen Seiten. Bei unserer heimischen Tanne sind zudem die Nadeln an der stumpfen Spitze eingekerbt und tragen unterseits zwei helle Wachsstreifen, ferner sind sie an allen Seitentrieben flach zweizeilig gestellt, was ihr den wissenschaftlichen Artnamen (pectinata = „die gekämmte“) eingetragen hat.

Die Nadeln der Tannen sitzen fester am Zweig als die der Fichten, die im warmen Zimmer sehr bald abfallen. Dies ist der Hauptgrund, warum die Tannen auf dem Weihnachtsmarkt der Städte, dessen Ware schon wochenlang vorher im Walde geschlagen wird, immer mehr an Raum gewinnen, obwohl sie, wenigstens in kleineren Stücken, meist dürftiger aussehen als die buschigeren Fichten, die immer noch als die weitaus verbreitetere Holzart das Hauptkontingent unserer Weihnachtsbäume liefern. Bei a l l e n Fichtenarten ist der entnadelte Zweig reib-

eisenartig rauh, im Gegensatz zu den ziemlich glatten Tannenzweigen.

An alten Bäumen, wie sie unser Bild zeigt, treten weitere, sehr deutliche Unterschiede hervor. Der Gipfel der Tanne (linksstehend) nimmt im Alter eine von der bis dahin streng eingehaltenen Kegelform abweichende Gestalt an: Der Gipfeltrieb selbst bleibt im Wachstum zurück, während die oberen Seitenäste sich aufrichten, es entsteht die an ein Storchennest erinnernde und deshalb auch so genannte Breitkrone. Die Fichte dagegen behält ihren spitzen Wuchs bis ins Alter bei und die etwas unregelmäßigen, aber kräftig und schwer benadelten Weihnachtsbäume, die in Norddeutschland „Doppelfichten" genannt werden, sind nichts anderes als die Gipfelstücke alter Fichten.

An den oberen Zweigen der Fichte hängen die rotbraunen walzigen Zapfen, die wir ebenfalls als Weihnachtsschmuck schätzen (s. Abb.). Die Zapfen der Tanne sind etwas anders geformt und stehen aufrecht auf dem Zweig; da sie aber bei der Reife vollständig auseinanderblättern und zerfallen, bekommen wir richtige „Tannenzapfen" nur selten zu Gesicht.

Beide Nadelbäume, besonders aber die Tanne, haben zahlreiche Verwandte die z. T. auch unsre Gärten und Parkanlagen zieren. Besonders beliebt ist wegen ihrer schönen Form und dunklen Färbung Abies Nordmanniana Sk. aus dem Kaukasus. Sie gedeiht bei uns besonders gut, weil sie im Frühling später treibt und deshalb weniger unter Frost zu leiden hat.

Forstassessor Feucht.



Tanne und Fichte. Nach einer phot. Aufnahme des Verfassers.

Bergwasser.

Von G. S. Urff. Mit 5 photogr. Aufnahmen des Verfassers.

Wir stehen auf hoher Bergeszinne. Rings umragen uns die Alpenriesen in ihrem strahlenden Schneekleid. Tief hinein dringt unser Blick in die engen Täler, in denen sich die schmucken Dörfer mit ihren weißen Mauern und roten Dächern wie bunte Blumen aus dem grünen Rasenteppich der Matten herausheben. Wie ein glitzerndes Band zieht sich der rasche Bach in vielen Krümmungen durch das Tal. Ein gewaltiges Brausen umgibt uns. Von den jähen Felsenwänden stürzen zahlreiche Gewässer hernieder. Wie mächtige Akkorde den heiligen Dom, so durchrauschen sie den stillen Alpenfrieden, der uns umschwebt. Leuchtend wölbt sich die blaue Himmelskuppel über uns und ruht auf den Eishäuptern der Bergriesen, die unsern Blick begrenzen. Sie scheinen uns ganz nahe, nur einen Steinwurf weit. Ganz deutlich erkennen wir den Gletscher, der sich aus dem Schneefelde hervorwindet. Zwischen schroffen Felsmauern hindurch, die wieder den Fuß hoher Zinken bilden, die wie schwarze Hörner aus der weißen Eisfläche hervorragen, sucht er sich seine Bahn. Die Abstürze jener Felsentürme sind zu steil, als daß der leichte, feinkörnige Bergschnee auf ihnen haften könnte. Und haben sie wirklich einmal über Nacht einen zarten weißen Schleier übergeworfen, so kommt bald ein rauher Wind und jagt den Schnee wieder hinweg, so daß mitunter Rauchfahnen von ihren Gipfeln zu flattern scheinen. So treibt der Wind den Schnee hinunter in das hohe Bergtal, das sich wie ein zerfetztes weißes Tuch zwischen den Gipfeln breitet. Immer höher, immer schwerer wird die Schneelast, auch taut sie mitunter oberflächlich auf, friert dann nachts wieder zu einer grobkörnigen Masse zusammen, taut abermals und immer wieder auf, gefriert unter

dem verstärkten Druck der neuen Schneemenge immer fester und bildet schließlich blau schimmerndes Gletschereis, das durch eine noch nicht genau erforschte Zusammenwirkung vieler Naturkräfte anfängt, ganz langsam den Abhang hinunterzugleiten. Kommt es an eine steile Felswand, über die es nicht weiterwandern

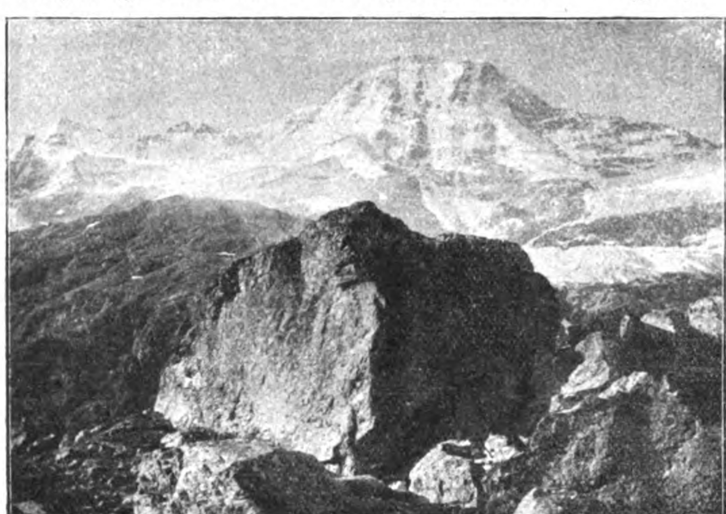


Abb. 1. Felsentrümmer.
Nach einer photographischen Aufnahme des Verfassers.

kann ohne seinen Zusammenhang zu verlieren, so stürzt es mit gewaltigem Krachen in die Tiefe. Wir hören den Donner dieser Eislawinen, sehen wohl auch den Schneestaub, der durch den Sturz aufgewirbelt wird, aber der Maßstab für die gewaltigen Massen, die das Getöse erzeugten, geht uns völlig verloren, so sehr täuschen wir uns über die Entfernung, die uns wegen der Klarheit der Luft gar keinen Anhalt zu einer nur annähernd richtigen Schätzung bietet. Wohl bemerken wir später die Bruchstelle am Gletscherrande, denn die hohe Eiswand, die auf dem schwarzen Felsboden aufliegt, hat einen prächtig klaren, bläulichen Schimmer bekommen, während sie vorher durch aufgelagertes Geröll mehr oder weniger getrübt war.

Das sind meist nur kleine Seitengletscher, die schon hoch oben in den Gebirgskesseln ein ruhmloses Ende finden. Die großen Eisströme wandern langsam und stetig einer tiefer gelegenen Talstufe zu. Bis tief unter die Schneegrenze reichen sie herab, bis es endlich der vermehrten Sonnenwärme gelingt, ihr Eis zum Schmelzen zu bringen. Solch ein Gletscher ist wohl das gewaltigste Beispiel der unendlichen und nimmer rastenden Naturkraft, die uns im Hochgebirge entgegentritt. Für ihn gibt es kein Hindernis, das er nicht zu überwinden vermöchte. Tritt ihm ein Felsental in den Weg, so füllt er es aus und wandert darüber hinweg. Hohe Felsrücken überschreitet er ebenso sicher. Nur in seinen größeren oder kleineren Spalten scheint er die Unebenheiten seines Untergrundes anzudeuten. Alles, was ihm aufgebürdet wird, trägt er auf seinem gewaltigen Rücken zu tal; und wären es Felsen, auf die man ein Haus stellen könnte (Abb. 1), sie vermöchten sein Vorrücken nicht zu verzögern.

Ihm zur Seite schafft aber auch in den höchsten Höhen das Wasser in flüssigem Zustande unablässig an der Zerstörung und Abtragung der Berge. Im Sommer entwickelt die Sonne auch auf den höchsten Gipfeln eine solche Kraft, daß sie den Schnee, der sich in den Felsenritzen festgesetzt hat, tagsüber zum Schmelzen bringt. Das daraus entstehende Wasser dringt tiefer und tiefer in die feinsten Spalten ein. Nachts gefriert es wieder und sprengt durch seine Ausdehnung auch das härteste Gestein auseinander. Zugleich macht es am Tage den Boden schlüpfrig, und so gleitet das Geröll vermöge seiner Schwere an den Felswänden hinunter, bis es schließlich an einer weniger abschüssigen Stelle vorläufig zur Ruhe kommt. Es türmt sich immer höher auf, verbreitert seine Basis und bildet einen Schuttkegel (Abb. 2). Das Wasser, das fortwährend an den Berghängen herniedersickert, scheint viel zu schwach zu sein, um diesen Steinberg hinwegzuräumen.

Da tritt plötzlich ein gewaltiges Naturereignis ein. Der Himmel verfinstert sich. Lang hallt das Rollen des Donners durch die stille Bergwelt. Ein vielfaches Echo erwacht in den schroffen Tälern.



Abb. 2. Berghänge mit Schuttkegeln.
Nach einer photographischen Aufnahme des Verfassers.

Flammende Blitze zucken krachend um die hohen Bergspitzen. Immer lauter rollt der Donner und vermischt sich mit dem Echo des vorhergehenden Schlages. Bald rauscht auch der Regen hernieder, und all das Brausen und Tosen vereint sich zu einer einzigen gewaltigen Stimme der Natur, vor der der Mensch schaudernd

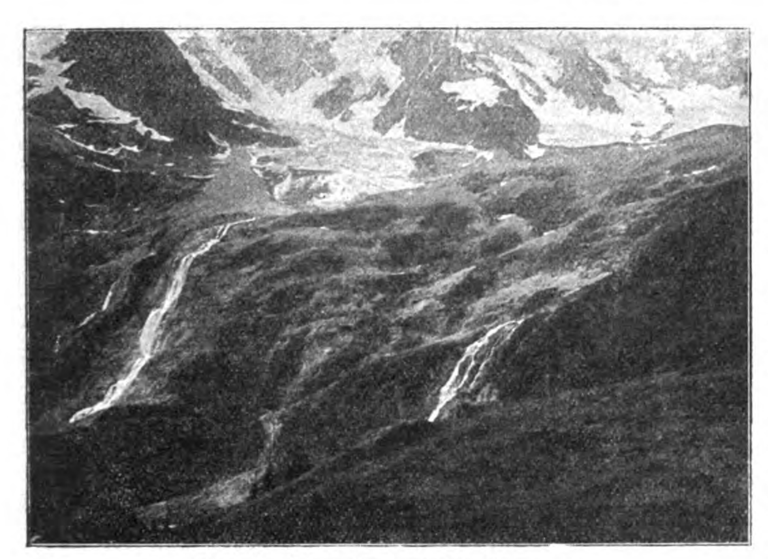


Abb. 3. Berghang mit Karren.
Nach einer photographischen Aufnahme des Verfassers.

zurückweicht. In Strömen flutet der Regen hernieder. Auf dem glatten, undurchlässigen Gestein, aus dem die hohen Berggipfel bestehen, findet das Wasser keinen Halt. Es stürzt sich auf seinen alten, ausgewaschenen Bahnen, die man wegen ihrer Ähnlichkeit mit Wagengeleisen geradezu als „Karren" (Abb. 3) bezeichnet, in die Tiefe. Unterwegs vereint es sich mit neuen Sturzbächen. Weiter strömt es hinab, immer schneller, immer gewaltiger, genau denselben Weg, den das Geröll genommen hat und nehmen mußte. Jetzt wirft sich das Wasser auf den Schuttkegel. Es raubt ihm die Spitze, es wühlt sich immer tiefer in das lockere Gestein und heißt es mit sich gehen. Der Wasserfall, der noch vor wenigen Stunden wie ein duftiger Schleier von der Bergwand herniederwallte und fast zu versiegen drohte, wächst zu einem donnernden Bergstrome und schleudert schwere Massen schwarzen Gesteins hernieder, das sich zu seinen Füßen hoch auftürmt. Auch dort findet es keine Ruhe, sondern es muß weiter mitwandern, das Tal hinunter, bis es von dem Gletscherbache aufgenommen wird, der noch leichter mit ihm fertig wird.

Am Fuße des Gletschers ist der Bergbach geboren (Abb. 4). In übersprudelnder Kraft springt er über die Felsblöcke hinweg, die ihm der Gletscher selbst in den Weg legte. Dieser hat sie auf seinem breiten Rücken herabgetragen aus den höchsten Tälern der Eiswelt. Nun aber ist seine Kraft zu Ende. Der Bach soll nun versuchen, ob er das angefangene Werk fortzusetzen vermag. Schier unmöglich erscheint es uns, daß das Wasser solche Arbeit leisten könnte. Und doch, eine Welle nach der anderen stemmt sich gegen den Steinkoloß, und siehe da, der plumpe Geselle wälzt sich herum. Einmal, noch einmal, je öfter er es versucht, desto besser lernt er das Wandern. Mehr und mehr schleifen sich seine scharfen Kanten ab, und seine Gestalt nähert sich der Kugelform. Aber nur widerwillig scheint er sich in sein Schicksal zu ergeben. Fortgesetzt murrt und grollt er bei jeder neuen Bewegung. Das hilft ihm aber nichts; er muß mit, bis es der Zufall vielleicht fügt, daß er aus dem Hauptstrom herauskommt. Alsdann schiebt ihn das Wasser selbst mehr und mehr zur Seite, bis er endlich am Rande liegen bleibt.

So ist das Ufer dieser wilden Bäche mit einer Steinmauer eingefaßt, die das Wasser selbst dort hinbefördert hat. Ganz genau nach der Größe sind die Steine geschichtet, die schwersten liegen zu unterst, die leichteren oben. Hieran kann man ganz deutlich erkennen, auch wenn das Flußbett längst ausgetrocknet sein sollte, daß das Wasser es war, das diese Lasten bewegte, und daß wir es nicht etwa mit einer alten Gletschermoräne zu tun haben, denn bei dieser sind die Steine nicht nach der Schwere geordnet, sondern liegen bunt durcheinander, große auf kleinen und umgekehrt, in der Reihenfolge, wie sie von den Bergwänden herniederbrachen. Immer höher schichten sich die Steine an den beiden Ufern des Flusses. Erdige Bestandteile werden zwischen ihnen abgelagert. Greift nun die Hand des Menschen auch noch regelnd ein, so daß der Bach seine Ufer nicht mehr so leicht überfluten und den Pflanzenwuchs vernichten kann, so entsteht auf den angeschwemmten Gebieten mit der Zeit eine grüne Alm, die für die Bewohner jener

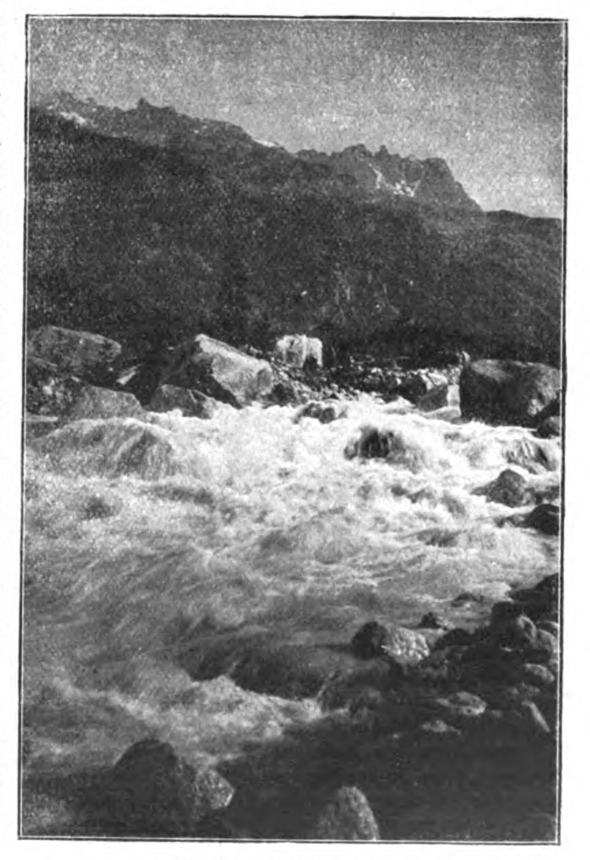


Abb. 4. Gletscherbach.
Nach einer photographischen Aufnahme des Verfassers.

Gegenden von sehr hohem Werte ist. Sehr vielen Almen sieht man es auf den ersten Blick an, daß sie Anschwemmungen der Bergflüsse sind. Ich erinnere nur an die Gschwandmadalm bei Rosenlani.

Sehr oft klären die milchigen Gletscherbäche ihre Fluten in einem jener herrlichen Seen, die sich in großer Zahl auf den höchsten Stufen der Alpen befinden. Man hat sie ganz mit Recht als die Augen des Hochgebirges bezeichnet. Der eine leuchtet in wunderbarem, intensivstem Blau, wie das Blauseeli bei Kandersteg, der andere erscheint grün. Immer aber ist das Wasser von einer wunderbaren Klarheit. Unser Bild (Abb. 5) zeigt den kleinen Oberhornsee im oberen Lauterbrunnentale. Man kann sich kaum eine großartiger Gebirgslandschaft denken als diejenige, die dieses Kleinod der Hochalpenseen umgibt. Direkt hinter dem jenseitigen Ufer erhebt sich die Königin des ganzen Berner Oberlandes, die Jungfrau, zu einer Höhe von 4100 m. Als eine schlanke Pyramide ragt ihre Spitze in den Himmel. Ihre Schulter bildet das vereiste Gletscherhorn, ihren Fuß der Schwarzmönch, der sich, von Mürren aus gesehen, so breit macht, daß die Jungfrau fast hinter ihm verschwindet. Hier, am Oberhornsee, kommt einem das richtige Höhenverhältnis dieser Berge zum Bewußtsein. In der Ferne erblicken wir den Gipfel des Faulhorns. Rechts aus dem Felsenschrunde tritt der Rottalgletscher hervor, über den ein schwieriger Übergang zu dem Konkordiaplatz und dem großen Aletschgletscher leitet. Aber den Hauptreiz bildet doch der schillernde See, der sich wie ein funkelnder Edelstein inmitten der starren Felswüste ausnimmt. Bis auf den Grund können wir sein Wasser durchschauen. Kein höheres Lebewesen vermag der furchtbaren Kälte, die hier den größten Teil des Jahres hindurch herrscht, zu widerstehen, darum erscheint uns das Wasser tot und still. Aber wenn ein leichter Windhauch darüber gleitet, so glitzern die Wellen und werfen ihre Schatten wie ein schimmerndes Goldnetz über den weißen Grund des Sees. So liegt er als ein Bild des Liebreizes inmitten der toten Einöde, und sein blaues Auge leuchtet dem Wanderer freundlich zu, der den langen Eispfad über den Petersgrat glücklich überschritten hat und spricht ihm von Leben und Freude in den Tälern, die nun nicht mehr fern sind.

Abb. 5. Oberhornsee.
Nach einer photographischen Aufnahme des Verfassers.

Einen ganz anderen Charakter als diese Hochseen zeigen die großen Wasserflächen, die sich auf einer tieferen Talstufe sowohl auf der Nord-, wie auf der Südseite der Alpen ausbreiten. Wenn auch bei ihnen stellenweise die Felswände bis ganz nahe an das Wasser herantreten, so bietet ihr Ufer doch meistens Raum genug für eine üppige Vegetation und zahlreiche menschliche Ansiedelungen. Da entfaltet sich dann ein fröhliches Leben. Große, häufig verkehrende Dampfer, deren mächtige Räder die klaren Fluten aufwühlen, daß sich der weiße Gischt wie fließende Perlen auf den dunklen Wasserspiegel legt, bewältigen kaum den Verkehr. Lastschiffe mit pittoresken Segeln vermitteln den Transport der Güter. Und wenn sich eine Landesgrenze durch den See zieht, wie z. B. beim Gardasee, dann lassen sogar allabendlich die kleinen Kriegsschiffe ihre Scheinwerfer spielen, um den Schleichhandel zu verhindern.

Solch ein großes Seebecken ist die Reinigungsstätte für die großen Alpenströme. Alle Sinkstoffe, die sie auf ihrem raschen Laufe durch die Berge mit sich führten, lassen sie auf den Grund des Sees niederfallen, und vollständig rein und geläutert treten sie aus dem anderen Ende wieder hervor. Auf diese Weise arbeiten die Ströme unablässig an der allmählichen Verlandung der Seen. An der Stelle, wo sich die Aare in den Brienzer See ergießt, kann man schon an der helleren Färbung des Wassers erkennen, wie seicht es ist, und wie sich im Laufe der Jahrhunderte das Mündungsdelta des Flusses immer weiter in den See vorgeschoben hat. Durch Kanalisation hat man schon ein weites, fruchtbares Tal unterhalb Meiringen dem Wasser abgewonnen. Auch das „Bödeli“, auf dem Interlaken steht, ist nichts anderes als eine Anschwemmung der Lütschine aus dem Lauterbrunnental. Ganz ähnlich verhält es sich mit dem Mündungsgebiet der Reuß in den Vierwaldstätter, des Rheines in den Bodensee usw.

In welcher Form uns auch das Bergwasser entgegentritt, sei es in dem raschen Gletscherbache, der bald als glitzerndes Band durch die Hochmatten zieht und die Blumen tränkt, die an seinem Rande ihre buntfarbigen Kelche erheben, bald mit wildem Getöse durch die Felsblöcke dahinrauscht, die ihm seinen Weg zu versperren drohen, bald auch mit weitem Sprunge sich über den jähen Abgrund hinwegschwingt; sei es als ein stiller Bergsee, dessen leuchtender Spiegel zwischen den schwarzen Felswänden hervorblickt, sei es auch in dem eisigen Gletscher, wo es wie durch Zauberhand in Fesseln geschlagen wurde, immer bildet es einen Hauptreiz der Bergwelt, gleich wert durch seine Schönheit, wie durch seine gewaltige Kraft.

Vermischtes.

Die Lebenskraft im Ei ist für den Vogelzüchter von großer, praktischer Wichtigkeit, und ich habe deshalb zahlreiche Versuche angestellt, um die Lebensfähigkeit des Keimes zu ermitteln. Zunächst benutzte ich einige 50 Kanarienvogeleier, um die mittlere Lebensdauer festzustellen, von dem Augenblicke der Brutunterbrechung an gerechnet. Nahm ich am 5. Bruttag einem Kanarienweibchen 5 Eier weg und legte sie dann numeriert in halbstündigen Zwischenräumen wieder ins Nest, so wurden meist die ersten 3 Eier glatt ausgebrütet, während die beiden anderen tot waren, so daß im allgemeinen für den 5. Bruttag eine Lebensdauer von 1½ Stunden angenommen werden kann. Für den 7. Bruttag stellte es sich heraus, daß die Lebenskraft bereits auf 2—2½ Stunden gestiegen war, während ich am 9. Bruttag 3½—4 Stunden, ja in einem Falle sogar 4¾ Stunden verzeichnen konnte. Wie groß aber die Lebenskraft einen Tag vor dem Ausschlüpfen sein kann, geht aus folgendem kleinen Erlebnis hervor: Meinem Vater wurden auf einem Ausfluge 2 „Kiebitzeier" gebracht, die wir zum Transport in ein Körbchen legten und zudeckten. Zu Hause wurde das Körbchen weggestellt und gänzlich vergessen. Am Abend des folgenden Tages hörten wir ein leises Piepen, und siehe da, aus dem „Kiebitzei" war ein — Bekassinchen ausgeschlüpft. Das sofort geöffnete zweite Ei zeigte gleichfalls ein noch lebendes Junges, das aber nach Verlauf einer Stunde starb. Jedenfalls dürfte so viel sicher sein, daß die Lebenskraft im Ei mit dem mehr oder minder weit vorgerückten Bebrütungsstadium und der Größe des Vogels im engsten Zusammenhang steht.

Karl Loeffel.

Exotische Delikatessen. Die Ansichten über das, was als eßbar anzusehen und als besonders wohlschmeckend zu schätzen sei, gehen innerhalb der verschiedenen Völker unsres Erdballs ganz erstaunlich weit auseinander. Auf der Tafel der Chinesen und Japaner erscheinen — nach unsrem Geschmack — die seltsamsten „Leckerbissen"; afrikanische Stämme verzehren mit Vorliebe Heuschrecken und sogar Termiten und Skorpione. Neulich hielt ich einem Samoaner den leeren, aber noch intensiv duftenden „Tin" (Blechbüchse) meines letzten „Überseehandkäses" unter die Nase. Als ich ihm begreiflich machen wollte, dieses wäre geradezu ein Leckerbissen für uns Papalagi (Weiße), kannte sein Erstaunen keine Grenzen. Sehen wir uns dafür aber einmal die Speisekarte unsres Landsmannes in dem kleinen Inselreich Samoa etwas näher an. Verspürt der fischende Samoaner Hunger, so nimmt er einen Fisch, befreit ihn von den Flossenstacheln und verzehrt ihn dann „mit Haut und Haaren". Eine Holothurie oder Seegurke (Stachelhäuter von Wurmform mit lederartiger Haut) ist ihm auch willkommen; er befreit diese von der Haut und dem Inhalte und das dabei übrigbleibende, weißrote „Fleisch" ist derartig kalkhaltig, daß es knirscht. Jedoch auch im Urwalde kann man Hunger bekommen, aber hier ist gleichfalls für ein kräftiges Mahl gesorgt, dem zuzuschauen, starke Nerven erfordert. Die Made des größten und seltensten Bockkäfers Samoas (Ariivii) lebt in vermoderten Baumstämmen, die ja jeder tropische Urwald sehr zahlreich aufweist. Bei der Stärke eines Daumens erreicht diese Made eine Länge von über 10 cm, und durch ihr zahlreiches Auftreten wird der stärkste Stamm in kurzer Zeit zerstört. Entdeckt der Samoaner einen solchen heimgesuchten Stamm, so läßt er alles stehen und liegen, um sich mit Axt und Haumesser des verlockenden Gerichtes zu versichern. Diese Tiere werden nun mit wahrem Behagen bei lebendigem Leibe verzehrt, wie ich oft zu sehen Gelegenheit hatte, nur der winzige Kopf bleibt auf dem Schlachtfelde. Das in folgendem geschilderte Gericht setzt aber allem die Krone auf. Es wird, will ich vorher bemerken, infolge eines Regierungsverbotes jetzt nicht mehr berührt. Wenn in Deutschland der Schnee auf den Zweigen der Obstbäume liegt, neigen sich hier die Brotfruchtbäume unter der Last der oft kopfgroßen Früchte, und selbst samoanischer Appetit kann ihrer nicht Herr werden. Man weiß Rat. In einer Grube neben dem Wohnhause wurden in Bananenblätter die reifen Brotfrüchte eingebettet und zugedeckt. Wenn nun alles so recht hübsch zergangen war, was in der Tropenhitze ausgiebig geschieht, ging man ans Verzehren. „Da wendet sich der Gast mit Grausen." Noch viele andre Sachen stehen auf dem Menu, und unter ihnen gibt es trotz allem nicht wenige, um die man sich in Deutschland reißen würde!

Demandt Salupata, Samoa.

Eine Pelztierfarm im arktischen Rußland. Ein in Archangelsk erscheinendes Blatt bringt interessante Einzelheiten aus dem Kostenvoranschlag für eine Pelztierfarm, die unlängst von deutschen Kapitalisten im nördlichen Teile des Gouvernements errichtet worden ist. Zweck des Unternehmens, als dessen Leiter ein deutscher Reichsangehöriger, der Förster Rosenow, genannt wird, ist die Züchtung verschiedener wertvoller Pelztiere, z. B. des kamschatalischen Fischotters, des Blaufuchses, des Zobels, des Edelmarders ꝛc. Klima und Bodenbeschaffenheit dürfte dort den Lebensbedingungen der Tiere in hohem Maße entsprechen, und auch die Betriebskosten sind so gering (die Terrainpacht für 1 Hektar beträgt nur ungefähr 50 Pfg. jährlich), daß man auf den ersten Blick an eine glänzende finanzielle Organisation glauben möchte, wenn nicht ein sehr bedeutendes Anlagekapital zu verzinsen wäre, denn die mit Eisenblech beschlagene Umzäunung des etwa 500 Hektar großen Geländes hat bereits 130 000 Rubel verschlungen und wird wahrscheinlich noch nicht genügen, sondern nach unten in den Erdboden hinein fortgesetzt werden müssen, da sich die Füchse und Nager sonst unten durchgraben. Beiläufig bemerkt, ist die Farm jedem Interessenten zugänglich.

Gänse, die auf Bäumen wachsen. Die Ringelgans (Branta bernicla L.), auch Baum-, Bernakel- oder Bernikelgans genannt, ist ein vollkommener Seevogel, auf den Inseln und an den Küsten der Alten und Neuen Welt zwischen 60 und 80° nördl. Breite wohnend, der im Oktober und November, dann im April und Mai scharenweise an der Nord- und Ostsee erscheint. Die nordischen Völker jagen und fangen eifrig diese Gänse, die im früheren Mittelalter von auf Vogelwildbret in der Fastenzeit lüsternen geistlichen Autoren für das Produkt von Bäumen ausgegeben wurden. Diese wie eine Parodie Darwinscher Lehren erscheinende seltsame Entwicklung oder vielmehr Metamorphose, die auf orientalische Quellen zurückweist, fanden wir zuerst in den „Mußestunden" („Otia imperialia") des Gervasius von Tilbury (um 1211) angeführt. Dort heißt es im 73. Kap., die Ringel-

oder Bernikelgans entstände nicht aus Eiern, sondern wachse auf den Ästen von Uferbäumen. „In der Grafschaft Kent, in der Nähe der Abtei Faversham, entstehen am Meeresstrande Bäumchen nach Art der Weiden. Aus diesen sprossen Knoten, fast wie Knospen neuer Triebe, die wenn sie dem Alter ihrer Entstehung gemäß ausgewachsen sind, in Vögel verwandelt werden. Diese hängen die ihnen von der Natur zuerteilten Zeiten hindurch am Schnabel abwärts und fallen nach der Belebung und nachdem sie gleichsam ihre Jugendperiode durchgemacht, mit sanftem Flügelschlage ins Meer, ziehen sich auch, von der Ebbe bloß gelegt, bei der menschlichen Berührung zusammen.“ Unter Berufung hierauf wurde die Bernikelgans gebraten jahrhundertelang als Fastenspeise verzehrt, auch noch, nachdem der Holländer G. de Vera in seinem Buche über Spitzbergen (1599) die dortigen Nistplätze der Vögel entdeckt und beschrieben hatte. Andere Schriftsteller behaupteten mit unerschütterlicher Hartnäckigkeit die Entstehung dieser Gänse aus auf der Meeresfläche treibenden wurmstichigen Hölzern und wollten den Jugendzustand des Vogels in der Entenmuschel (Lepas anatifera) erkennen. Erst nach wiederholtem kirchlichem Verbot ist diese denkwürdige Gans aus der Liste der während der Fastenzeit erlaubten Vögel verschwunden.

Das angebliche Fällen von Bäumen vermittelst Elektrizität durch den Glühdraht, von dem in Heft 11, 1909 (S. 360) nach neueren Zeitungsmeldungen die Rede war, ist zufolge Mitteilung der Berliner Siemens-Schuckert-Elektrizitätswerke in praktisch einwandfreier und ökonomischer Weise gar nicht ausführbar. Soll nämlich der Draht in das Holz eindringen, dann muß er mit so erheblicher Kraft angespannt werden, daß er in dem glühenden Zustande sehr leicht reißt. Da an der Schnittstelle des Drahtes das Holz verkohlt, so muß diese Kohle entfernt werden, sonst kann jene Glühhitze nicht auf die tieferen Holzschichten einwirken. Man müßte zur Entfernung der Kohle den Draht hin- und herbewegen, also gewissermaßen doch ein Sägen des Stammes stattfinden lassen. Außerdem müßte der Draht angerauht werden, und dies würde seine Festigkeit beeinträchtigen. „Kurz, es ist nicht möglich, Baumstämme mittels des Glühdrahtes abzutrennen, am allerwenigsten wird sich dies Verfahren wohl bei den Baumriesen der amerikanischen Urwälder verwenden lassen.“

Kosmos-Korrespondenz.

Mitgl. W. in S. Es unterliegt keinem Zweifel, daß jeder Gegenstand, gleichviel welches Gewicht er hat (also z. B. auch ein Pfennig), wenn er ins Meer geworfen wird, mit der Zeit auch bei größter Meerestiefe und ungeachtet der verschiedenen Strömungen, seinen Ruhepunkt auf dem Meeresboden finden muß. Nach Dr. Chree, einem Mitgliede der Londoner Royal Society, muß jeder feste Körper von mehr als mikroskopischer Größe mit fortgesetzt zunehmender Geschwindigkeit in einer Flüssigkeit fallen, solange seine Dichte die der Flüssigkeit übersteigt. Nun nimmt die Dichte des Meerwassers mit der Tiefe allerdings infolge des Druckes zu; da aber der Wasserdruck z. B. in einer Tiefe von 6½ km (bisher im Nordatlantischen Ozean festgestellte Maximaltiefe: 8341 m; mittlere Tiefe der Ozeane etwa 4000 m) nur etwa 13 Zentner auf den qcm beträgt, so kann die Dichte des Wassers selbst in den tiefsten Schichten nicht der eines gewöhnlichen Gesteins gleichkommen. Es könnte höchstens bei gewissen Gesteinsarten mit besonders geringem spezifischem Gewichte der Fall eintreten, daß ein daraus bestehender Stein nicht bis auf den Boden des Meeres sinkt (ein Stück Bimsstein z. B. schwimmt überhaupt auf dem Wasser). — Sogar die nach Eruptionen durch die Winde fortgetragenen vulkanischen Minimalpartikelchen, die in weiter Ferne von der Ausbruchsstelle auf die Meeresoberfläche niederfallen und dann noch durch Meeresströmungen fortgetragen werden, gelangen endlich am Meeresboden zur Ablagerung. Ebenso findet man dort die Körnchen des in die Luft emporgewirbelten Passat- oder Wüstenstaubes, desgleichen die nach dem Tode der an der Oberfläche lebenden betreffenden Tierformen zu Boden gesunkenen Schalen allerkleinster Organismen (Globigerinen, Radiolarien usw.). Es ist somit unbedingt gewiß, daß auch ein ins Meer geworfener Pfennig bis auf den Grund gelangen wird.

Mitgl. S. M., Dresden. Die Ansichten über Nutzen und Schaden der Amsel sind sehr geteilt, doch steht soviel fest, daß sie im allgemeinen ein durchaus harmloser und nützlicher Vogel ist, und dies gilt jedenfalls überall da, wo sie sich im Walde aufhält. Dagegen läßt es sich nicht leugnen, daß diejenigen Amseln, die sich in der Stadt angesiedelt haben, hier im Laufe der Jahre allerhand Unarten angenommen haben, die namentlich da sich bemerkbar machen, wo die Amseln in zu großer Menge auftreten. So klagen die Gärtner vielfach darüber, daß die Amseln große Verwüstungen an den Beerenkulturen und namentlich auf den Erdbeerbeeten anrichten. Auch ist in einzelnen Fällen mit Sicherheit nachgewiesen, daß die Amseln sich an dem Inhalte anderer Vogelnester vergreifen, und namentlich will man beobachtet haben, daß die Nachtigallen überall da verschwinden, wo die Amseln zahlreich vorhanden sind. Immerhin wird es sich in solchen Fällen mehr um vereinzelte Ausnahmen handeln, sei es, daß die Amseln ihre eigene Brut gefährdet glauben, sei es, daß sie durch Fütterung mit Fleisch, wie es seitens unverständiger Vogelschützer oft geschieht, an Fleischgenuß gewöhnt worden sind. Es genügt also das Wegfangen der mit solchen Unarten behafteten Individuen, während es verkehrt wäre, wegen solcher gelegentlichen Übergriffe gleich die ganze Art in Acht und Bann zu erklären.

Mitgl. B. in H. u. a.: Etwas flüssige Kohlensäure beim Öffnen von Flaschen als Wölkchen sehen zu können, wie in Heft 6 an dieser Stelle behauptet wurde, dürfte unmöglich sein. Der Nebel besteht (wie beim zweiten Versuch) aus Wasser, das hier allerdings kohlensäurehaltiger ist. Dies zur Richtigstellung des betr. Artikels. Eicke.





Technik und Naturwissenschaft
Beiblatt zum Kosmos, Handweiser für Naturfreunde



Über die Schwefelsäure und die technische Entwicklung ihrer Fabrikation.

Von Dr. Friedrich Klinkerfues, Ludwigshafen a. Rh.

Für die Fabrikation der weitaus meisten chemischen Erzeugnisse zählt die Schwefelsäure zu den wichtigsten aller Rohstoffe, ja noch mehr, sie gibt gewissermaßen einen Gradmesser für das Gedeihen und die Entfaltung des gesamten industriellen Lebens ab. Wie Liebig seinerzeit die Seife als einen Maßstab für den Wohlstand und die Kultur der Staaten bezeichnete, so dürfen wir heute den gleichen Rang der Schwefelsäure zuerkennen, da sich nach ihrer Produktion in erster Linie der Stand der chemischen Industrie bemißt und jedes Mehr oder Minder ihres technischen Verbrauchs in höherem oder geringerem Grade bei fast allen Erwerbszweigen sich fühlbar machen muß. Dabei sind die Beziehungen, die zwischen Schwefelsäurefabrikation und Kulturentwicklung zutage treten, ganz außerordentlich mannigfaltig und einflußreich. So dient die Schwefelsäure vor allem einem sehr dringenden Lebensbedürfnisse der Landwirtschaft, der Darstellung des Superphosphates, des wunderwirkenden Kunstdüngers, außerdem ist sie ein ganz unentbehrliches Hilfsmittel für die bedeutendsten unserer modernen Einrichtungen und Industriezweige, wie Telegraphie, Telephonie, Metallurgie, Bleicherei, Leblank-Soda, Mineralöl-, Farbstoff- und Sprengstoffabrikation. Mögen nun die folgenden Ausführungen etwas dazu beitragen, für die Industrie dieser technisch wichtigsten Säure des Schwefels, der in unserem heutigen Wirtschaftsleben eine so gewaltige Rolle zugewiesen ist, einiges Interesse zu erregen.

Die Schwefelsäure findet sich in der Natur im freien Zustand nur in sehr beschränktem Maße vor, beispielsweise in einigen Quellen und vulkanischen Dämpfen, sie stellt eine dicke ölige Flüssigkeit dar, die fast alle Metalle mit Ausnahme von Blei, Platin und Gold unter Bildung von Salzen zur Lösung bringt. Am meisten charakteristisch ist wohl die große chemische Verwandtschaft der Schwefelsäure zum Wasser. Läßt man Schwefelsäure von starker Konzentration in offenen Gefäßen stehen, so entzieht sie sehr energisch der Luft ihren Wasserdampf, wird sie dagegen mit Wasser direkt gemischt, so tritt eine hochgradige Wärmeentwicklung ein, und es kann dabei zu explosionsartigen Erscheinungen kommen, wenn man nicht die Vorsichtsmaßregel befolgt, die Schwefelsäure in einem dünnen Strahle dem Wasser zuzugießen. Die Wassergier der Schwefelsäure ist sogar so stark, daß diese den organischen Substanzen den Wasserstoff (H) und Sauerstoff (O) zu entziehen vermag, wenn diese Elemente in einem Mengenverhältnis vorhanden waren, wie es zur Bildung von Wasser (H_2O) erforderlich ist. Da nun letzteres für nicht wenige Stoffe, wie beispielsweise Holz, Papier und Zucker zutrifft, und diese außer den erwähnten Elementen (H u. O) in der Hauptsache nur noch Kohlenstoff enthalten, so muß es bei der Einwirkung von Schwefelsäure auf die genannten organischen Substanzen zu einer regelrechten Verkohlung kommen. Die wasserentziehende Kraft der Schwefelsäure kann sich aber auch noch in mancherlei anderen chemischen Wirkungen geltend machen, die nicht nur in einer Bloßlegung von Kohle, einer Zerstörung organischer Gebilde ihren Ausdruck finden, sondern vielmehr schöpferisch tätig sind und neue chemische Verbindungen ins Dasein rufen. So bildet sich beispielsweise aus Alkohol (C_2H_6O) bei der Behandlung mit überschüssiger konzentrierter Schwefelsäure durch Wasserentziehung ($C_2H_6O - H_2O$) Äthylen (C_2H_4), ein brennbares Gas von ganz eigenartig physikalischen Eigenschaften, die es in hervorragendem Maße zur Verflüssigung anderer Gase geeignet machen.

Doch genug, die wenigen Beispiele mögen genügen, um für die Vielseitigkeit der chemischen Wirkung der Schwefelsäure ein Zeugnis abzulegen und eine Erklärung finden zu lassen, weshalb dieser Rohstoff fast für die gesamte Technik der heutigen Chemie gleichsam ein unentbehrliches Handwerkszeug geworden ist. Doch bei dem eigenartigen Werdegang der chemischen Wissenschaft, die jahrhundertelang unter den



schmachvollen Fesseln eines phantastischen Aberglaubens der freien Forschung nicht mächtig war, konnte die Schwefelsäure die ihr gebührende industrielle Machtstellung nur langsam erringen und mußte noch bis zu Anfang des vorigen Jahrhunderts wenigstens in größerem Maße einer wirklich fabrikmäßigen Darstellung entbehren. Im Mittelalter wurde die Schwefelsäure, die in den „Zauberküchen" der Alchimisten nur mystischen Zwecken diente, anfangs ausschließlich durch Destillation von grünem Eisenvitriol erhalten, ein Verfahren, auf dem zum Teil auch heute noch die Darstellung der rauchenden, sog. Nordhäuser Schwefelsäure[1] beruht. Im 14. Jahrhundert stellte man auch reine Schwefelsäure durch Verbrennen von Schwefel mit Salpeter dar. An diese Darstellungsmethode knüpfte drei Jahrhunderte später die Fabrikation im großen an. 1740 wird für die Gewinnung der Schwefelsäure aus der Schwefelverbrennung vom Apotheker Dr. Ward in Richmond bei London die erste Fabrik errichtet, oder besser gesagt, der erste primitive Großbetrieb geschaffen; denn für unsere heutigen Anschauungen weist die Art und Weise der damaligen Fabrikation noch geradezu ungeheuerliche Unvollkommenheiten auf. So bestand die ganze Apparatur in der Hauptsache nur aus eisernen Kapseln, in denen ein Gemisch von Schwefel und Salpeter zum Verbrennen kam und gläsernen, 300 Liter fassenden Vorlagen, die mit Wasser beschickt, zum Auffangen der Schwefeldämpfe und Eindampfen der sauren Flüssigkeit dienten. Aber das wesentliche war, die primitive Einrichtung sicherte schon eine regelmäßige Fabrikation, und die gewaltigen Glasretorten konnten auch eine größere Produktion gestatten. Von dieser Zeit vermehrten sich wichtige Verbesserungen in der Schwefelsäuretechnik in rascher Aufeinanderfolge. 1746 wird die zerbrechliche Glasapparatur des Dr. Ward durch kleine Bleikästen (die ersten Bleikammern) ersetzt; 1774 macht La Follie den glücklichen Vorschlag, die Verbrennung des Schwefel-Salpetergemisches in der Bleikammer unter Zuleitung von Wasserdampf vorzunehmen. 1793 wird auf Veranlassung von Clément und Désormes die allerwichtigste und wirkungsvollste Änderung getroffen, man führt den Bleikammern auch einen ununterbrochenen Luftstrom zu. Diese technische Verbesserung hatte eine bedeutende Ersparnis des kostspieligen Salpeters zur Folge; sie beruhte auf der hochbedeutsamen Entdeckung, daß der zur Bildung von Schwefelsäure aus dem Verbrennungsprodukte des Schwefels notwendige Sauerstoff nicht den Salpeterdämpfen, sondern der atmosphärischen Luft entnommen wird, wobei erstere nur als chemische Kontaktsubstanz[2] wirken, d. h. für die Übertragung des atmosphärischen Sauerstoffs nur die Rolle eines Vermittlers spielen und gar nicht in die neu entstehende chemische Verbindung mit übergehen. Unter diesem Gesichtspunkt erklärt sich auch für den Nichtchemiker unschwer der sonst so kompliziert erscheinende Schwefelsäureprozeß. Schwefel (S) verbrennt infolge Aufnahme von atmosphärischem Sauerstoff (O) zu schwefliger Säure (SO_2), dem bekannten stechend riechenden Gas; dieses nimmt durch Vermittlung der Salpeterdämpfe weiteren Luftsauerstoff (O) auf und bildet Schwefelsäureanhydrit (SO_3), woraus dann ohne weiteres durch Zutritt von Wasser (H_2O) direkt die Schwefelsäure (H_2SO_4) entsteht. Die Kenntnis der skizzierten chemischen Vorgänge mußte folgerichtig zu weiteren praktischen Maßnahmen führen. Wenn bei der Schwefelsäurefabrikation die Salpetergase nur als Sauerstoffüberträger in Wirkung traten, ohne dabei selbst verbraucht zu werden, so mußte es theoretisch zweifellos möglich sein, mit ein und derselben Menge Salpeter bei genügendem Luft- und Wasserzutritt ganz unbegrenzte Mengen schwefliger Säure in Schwefelsäure zu verwandeln, selbstverständlich für die Praxis unter der weiteren Voraussetzung, daß sich auch ein Mittel bot, die leicht entweichende gasförmige Kontaktsubstanz festzuhalten oder die bereits flüchtig gegangene wieder einzufangen. Letzteres gelang nun 1827 in überraschend einfacher, wenn auch nicht ganz vollkommener Weise, dem berühmten Chemiker Gay-Lussac durch die Erfindung des nach ihm benannten Turmes, dessen Wirkung darauf beruht, daß Salpeterdämpfe von konzentrierter Schwefelsäure absorbiert werden. Der von Gay-Lussac ersonnene Apparat stellt einen Bleiturm dar, der mit Koksstücken gefüllt ist, über die fortwährend konzentrierte Schwefelsäure herabrieselt. Die Koksfüllung hat den Zweck, der Schwefelsäure eine möglichst große Oberfläche zu bieten, damit die Absorption der unten in den „Gay-Lussac" eintretenden Salpeterdämpfe (nitrosen Dämpfe) erleichtert wird. Auf diese Weise gelang es, die Salpetergase im wesentlichen wieder zu erhalten, gleichzeitig stellten

[1] Es ist dies eine Säure, die außer der eigentlichen Schwefelsäure (H_2SO_4) auch noch Schwefelsäureanhydrit (SO_3) enthält.

[2] Eine Kontaktsubstanz kennzeichnet sich dadurch, daß sie chemische Vorgänge vermittelt und dabei selbst anscheinend keine chemische Veränderung erfährt.



sich aber mit der gewonnenen, ganz ungeahnt großen Betriebsersparnis auch einige unleugbare Mißstände ein. Vor allem die kolossale Vermehrung des Heizmaterials, dadurch hervorgerufen, daß die wässerige Kammersäure für ihre Verwendung im Absorptionsturm erst einer besonderen Konzentration bedurfte. Doch alle hier in Betracht kommenden Nachteile beseitigte 1859 mit einem Zauberschlag eine sehr sinnreiche Verbesserung: der Gloverturm. Dieser Apparat, eine Erfindung des Fabrikanten John Glover, veranschaulicht eine turmartige Bleikammer, die im Inneren mit feuer- und säurefesten Chamottsteinen ausgekleidet ist. In dieser Form dient der „Glover" den mannigfaltigsten Zwecken, er befreit die nitrose Säure von ihren Salpeterdämpfen, konzentriert die Kammersäure, kühlt die schweflige Säure auf die zur Anhydritbildung nötige Temperatur ab und liefert schließlich noch Wasserdampf für die Schwefelsäurebildung. Bevor wir aber sehen, auf welch' einfache Art solch vielseitige Wunderwirkung zustande kommt, muß noch eine technische Fabrikationsveränderung Erwähnung finden, die ein Gebot der Notwendigkeit geworden war. Infolge der Monopolisierung und der damit verbundenen maßlosen Preissteigerung des sizilianischen Schwefels hatte man sich 1838 gezwungen gesehen, für die Schwefelsäureerzeugung die Nutzbarmachung der reichlich zu Gebote stehenden Schwefelmetalle[3] anzustreben. Der gebotene Wechsel in dem Rohmaterial der Fabrikation hatte es auch gleichzeitig nötig gemacht, die Konstruktion eigenartiger Öfen (Röstöfen) zu versuchen, die es ermöglichten, die Röstgase zusammenzuhalten und fortzuleiten, eine Aufgabe, die erst nach Überwindung großer technischer Hindernisse gelang. Doch jetzt wieder zurück zum Gloverturm. Seine Tätigkeit erklärt sich leicht, wenn wir die Schwefelsäurefabrikation in ihrem Hauptverlauf ins Auge fassen. Zunächst der Gang der Röstgase. Diese treten nach dem Verlassen der Öfen (durch Flugstaubapparate) heiß unten in den „Glover" ein, wo ihnen von oben, aus dem Deckreservoir des Turmes, nitrose und Kammersäure entgegenrinnt. Erstere wird durch die heißen Verbrennungsgase von ihren Salpeterdämpfen befreit, letztere unter Wasserdampfbildung konzentriert. Hierbei werden die Röstgase infolge ihrer Wärmeabgabe abgekühlt, sie betreten reich mit Salpetergasen beladen die Bleikammern und bilden daselbst bei Luft- und Wasserzutritt die Schwefelsäure. Die Abgase der Bleikammern werden in den „Gay-Lussac" geleitet, geben dort ihre Salpeterdämpfe wieder ab und entweichen durch die Esse ins Freie. Bei diesem System, dem sog. Bleikammerverfahren, vollführen die Salpeterdämpfe einen regelrechten Kreislauf; leider scheint es aber unvermeidlich, daß ein Teil der wertvollen Gase verloren geht. Dieser Verlust wird heute durch Neubeschickung der ersten Bleikammer mit Salpeter gedeckt. Auf weitere Einzelheiten kann hier nicht eingegangen werden, wenn auch in der flüchtigen Skizze sich die Wirklichkeit nur in groben Zügen wiederspiegeln kann und das imposante Bild der modernen Fabrik verschleiert bleibt, die mit ihren geräumigen Bleikammern, den gewaltigen Türmen, den großen elektrisch angetriebenen, rotierenden mechanischen Röstöfen, der mächtigen automatischen Säurehebung, kurz dem ganzen sich anscheinend selbst überlassenen, nur von wenigen Personen überwachten Riesenbetriebe einem ungeheuren Zauberwerke gleicht, das unsichtbare Geisterhände im Gange erhalten. Aber auch dieser stolze Wunderbau, den genialer Erfindergeist ersonnen, und der mit Recht als eine der herrlichsten Schöpfungen von Chemie und Technik gilt, war nicht fehlerfrei, ja noch mehr, das Bleikammerverfahren genügt auch in seinen allerneusten Verbesserungen nur unvollkommen den Bedürfnissen der heutigen Zeit, und es steht sogar für die weitere Zukunft ziemlich sicher zu erwarten, daß die altbewährte Fabrikationsweise im Wettbewerb mit einer neuen vereinfachten Methode, dem sog. Kontaktverfahren aus dem Felde geschlagen wird.

Bei der Schwefelsäurefabrikation nach dem Bleikammerverfahren erweist sich als größter Mißstand die Kostspieligkeit der Fabrikationseinrichtung. So beanspruchen nicht nur die 3—4 aus Blei gefertigten umfangreichen Kammern eine große Kapitalanlage, sondern auch die zur Herstellung höchst konzentrierter Säure notwendige Apparatur. Zur Erzielung der höchsten Säurekonzentrationen reicht nämlich der „Glover" nicht aus, und es ergibt sich in diesem Falle die Notwendigkeit, das Eindampfen der Schwefelsäure in widerstandsfähigen äußerst kostspieligen Platingefäßen vorzunehmen. Ein weiterer Hauptnachteil des Bleikammerverfahrens ist darin zu erblicken, daß es nicht möglich ist, die Salpeterverluste völlig zu vermeiden und

[3] Es handelte sich zunächst nur um die Vorarbeitung von Pyrit (Eisenkies), später fanden auch noch Kupferkies, Zinkblende und Bleiglanz als Rohmaterial der Fabrikation Verwendung, besonders als die Hüttenwerke gesetzlich gezwungen wurden, ihre giftigen, schadenbringenden Röstgase (den Hüttenrauch) in Schwefelsäure überzuführen.

es auch nicht gelingt, aus Schwefelmetall eine chemisch reine Säure zu fabrizieren. Diese und andere Nachteile machten sich schon von Anbeginn der fabrikmäßigen Darstellung der Schwefelsäure mehr oder minder stark fühlbar, zu einer wirklichen Kalamität drohten sie aber erst zu werden, als gegen Ende des vorigen Jahrhunderts infolge des Emporblühens der Sprengstoff- und Teerfarbstoffabrikation der vermehrte Verbrauch der Schwefelsäure zur Anlage neuer Fabriken drängte und gleichzeitig der Bedarf an konzentrierter Säure eine beispiellose Steigerung erfuhr. Doch auch in dieser schwierigen Lage wußte die Wissenschaft Rat. Rein theoretische Erkenntnisse hatten zu der praktisch außerordentlich wichtigen Entdeckung geführt, daß die genannten Mißstände im Bleikammerverfahren in der Grundursache durch den gasförmigen Aggregatzustand der Kontaktmasse verschuldet sind und eine Beseitigung aller Übel zu erhoffen sei, sofern es gelänge, die Salpetergase durch einen festen Körper zu ersetzen. Dieser würde nicht nur den Vorzug haben, zu keinem Substanzverlust Anlaß zu geben, sondern sich vor seinem gasförmigen Rivalen auch gleichzeitig dadurch auszeichnen, daß er die Kontaktwirkung auch bei völliger Abwesenheit von Wasser auszuüben vermag. Daß letzteres den Salpetergasen nicht gelingt, daran scheitert eben schon die Möglichkeit, in den Bleikammern eine konzentrierte Säure zu erhalten, das das wassergierige Schwefelsäureanhydrit sofort bei seinem Entstehen mit den zutretenden (notwendigen) reichlichen Wassermengen in eine verdünnte Schwefelsäure sich umsetzen muß. — Nach dieser vorausgeschickten Erklärung dürfte die Schwefelsäurefabrikation nach dem Kontaktverfahren, bei dem das Problem der Verwendung einer festen Kontaktmasse praktisch eine glanzvolle Lösung findet, in ihrem Grundverlaufe ohne weiteres verständlich werden. Auf die geschichtliche Entwicklung der neuen Fabrikationsmethode ist hier nicht näher einzugehen; es sei nur bemerkt, daß die (hauptsächlich in Betracht kommende) Kontaktwirkung des Platins bei dem Schwefelsäureprozeß schon 1831 von Philipp beobachtet wurde, daß aber die praktische Verwertung dieser wissenschaftlichen Entdeckung für den Großbetrieb der Fabrikation erst Ende des vorigen Jahrhunderts vor allem dank der bahnbrechenden Forscherarbeiten eines Clemens Winkler und R. Knietsch ermöglicht ist. Heute sind drei der größten Fabriken[4] in der Lage, ihren gewaltigen Säurebedarf nach einem (besonders ausgearbeiteten) Kontaktverfahren bestreiten zu können. Bei diesen Fabrikationsmethoden werden die Röstgase nach vorhergegangener sehr sorgfältiger Reinigung bei der nötigen Temperatur unter Luftzutritt über eine feste Kontaktmasse (Platinasbest, Eisenoxyd und andere Stoffe) geleitet: es bildet sich Schwefelsäureanhydrit, das durch Vermengen mit Wasser ohne weiteres in eine chemisch reine Schwefelsäure von jeder gewünschten Konzentration verwandelt werden kann und das durch Vermischen mit konzentrierter Schwefelsäure die in der Teerfarbstoffabrikation heute so viel verwandte rauchende Schwefelsäure liefert. Der wesentliche Vorteil des Kontaktverfahrens liegt aber darin, daß nicht nur die zur Säurekonzentration und Salpetergewinnung notwendigen Apparate, die Platingefäße, die Glover- und Gay-Lussac-Türme nicht mehr nötig sind, sondern auch die umfangreichen Bleikammern entbehrt werden können, an deren Stelle jetzt ein schmiedeeiserner, verhältnismäßig nur wenig Raum beanspruchender Kontaktapparat getreten ist. Doch mit der Erwähnung dieser großartigen Betriebsersparnis darf das Kapitel der Schwefelsäurefabrikation immer noch nicht geschlossen werden. Das alte Bleikammerverfahren ist heute derartig technisch verbessert worden, daß es den Konkurrenzkampf im allgemeinen noch sehr erfolgreich aufzunehmen vermag, soweit es sich um die Herstellung verdünnter Schwefelsäure handelt. Demgegenüber darf aber doch kein Zweifel bestehen, daß dem sicher auch noch verbesserungsfähigen Kontaktverfahren die Zukunft gehört.

Diese voraussichtliche Veränderung auf dem Gebiete der jährlich über 80 Millionen Zentner produzierenden Schwefelsäureindustrie dürfte auch im Interesse des sozialen Kulturfortschritts auf das freudigste zu begrüßen sein; denn das Kontaktverfahren muß für viele Tausende eine Verbesserung ihrer Lebenslage erbringen, da die Intelligenz in gesteigertem Maße in Anspruch nehmende Fabrikation die Leistung des Arbeiters veredelt und deren Wert erhöht.[5]

[4] Es betrifft dies: Badische Anilin- und Sodafabrik (Erfinder des Kontaktverfahrens Dr. R. Knietsch). — Farbwerke Höchst (Erfinder des Kontaktverfahrens Dr. C. Kraus). — Verein chemischer Fabriken, Mannheim (Erfinder des Kontaktverfahrens Dr. A. Clemm und Dr. Hasenbach).

[5] Bei obigen Ausführungen diente mir als Hauptquelle das neu erschienene lehrreiche und interessante Werk „Die technische Entwicklung der Schwefelsäurefabrikation und ihre volkswirtschaftliche Bedeutung", von Dr. Ellinor Drösser, Verlag von Dr. Werner Klinkhardt, Leipzig.

Deutschlands Kalibergbau.

Von Dr. P. Krische. Mit 3 Abbildungen.

1. Die Bildung der deutschen Kalisalzlagerstätten.

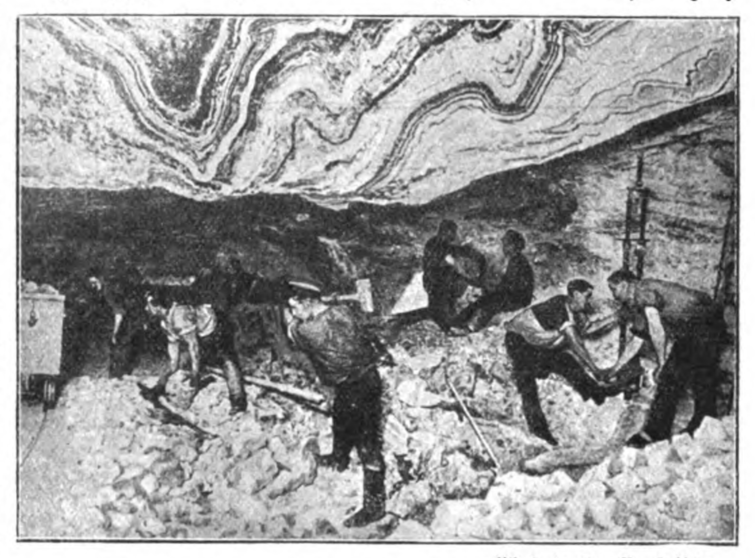
Die Geologie teilt die vielen Millionen Jahre, die unser Planet Erde nach dem Hartwerden der Oberflächenkruste und dem Niederschlag des Wasserdampfes durchmachte, in vier große Formationsgruppen, die nach den griechischen Worten uraltes, altes, mittleres, neues Leben: Archäische, Paläozoische, Mesozoische, Känozoische genannt werden. Diese wie ihre Unterabteilungen, die Formationen, werden nach den verschiedenartigen Ablagerungen unterschieden, die durch die infolge Wassereinfluß usw. allmählich erfolgten Abtragungen der ursprünglich enorm hohen Urgebirge entstanden und allmählich zu neuem Gestein (Sedimentärgestein) durch den auflastenden Druck weiterer Ablagerungen verkitteten. Nach dem Alter gerechnet die siebente dieser Formationen, die sogenannte Permformation, der noch bis zur Neuzeit 5 weitere gefolgt sind[1] und die ziemlich in der Mitte der geologischen Entwicklungszeiten liegt, hat zwei Unterformationen, den Zechstein und das Rotliegende. Ersteren, einen grauen Kalkstein, nannte man zunächst nur im Mansfelder Kupferbergbaugebiet so, weil durch ihn zu dem darunterliegenden Kupferschiefer die Schächte der Mansfelder Kupferschiefergruben (Zechen) geführt wurden, später die ganze Formation, die nur auf Nordwestdeutschland beschränkt ist.

In jenen Zeiten, als sich der Zechstein ablagerte und sich im Norden und Westen von Nordwestdeutschland hohe Gebirge befanden, dagegen nach Osten sich wie heute weites Steppenland erstreckte, befand sich nach der 1850 von Miller und Lyell aufgestellten und 1878 von Ochsenius erweiterten Theorie in dem heutigen Nordwest- und Mitteldeutschland ein großer flacher Binnensee, der nach Süden zu durch eine zur Ebbezeit hochragende, zur Flutzeit überschwemmte Barre vom südlichen offenen Ozean abgeschieden war. Vielleicht bestand die Verbindung mit dem offenen Südozean auch nur aus einem flachen Kanal, der die infolge der Verdunstung auf dem Grunde befindliche konzentrierte Salzlösung des Binnensees zurückhielt. Jedenfalls reicherte sich der Binnensee durch Verdunsten von reinem Wasser und ständigen Zufluß neuen salzhaltigen Meerwassers an Salzen an, bis sich die schwerlöslichen Salze, wie Anhydrit (Gips), Kochsalz usw. abschieden.

Dieser von Ochsenius ausgebauten und neuerdings u. a. von Everding erweiterten sogenannten Barrentheorie, die von der geologischen Landesanstalt zu Berlin und der Mehrzahl der Geologen geteilt wird, steht die ursprünglich von Prof. Walther aufgestellte u. a. auch von Prof. Erdmann-Halle vertretene Anschauung entgegen, daß die Salzablagerungen Wüstenbildungen sind und der Auslaugung salzhaltiger Gebirgsmassen ihre Entstehung verdanken. Prof. Erdmann denkt sich die Bildung nach seinem auf dem 4. Kalitage in Nordhausen 1908 gehaltenen Vortrage so, daß sich allerdings zur Zechsteinzeit ein flaches Binnenmeer über das heutige Mitteleuropa ausdehnte, daß dieses verdunstete, die Meersalze sich abschieden und nun durch Senkungen die salzigen Rückstände des früheren Binnenmeeres in gelöstem Zustande durch das Wasser auf ein kleineres Gebiet zusammengeführt wurden.

Mag es sich um direkte oder sekundäre Aufhäufung von Meeressalzen handeln, jedenfalls sind bisher nirgends sonst derartige gewaltige Salzlagerstätten beobachtet und namentlich an keinem anderen Punkte nennenswerte Ablagerungen der so leicht löslichen Kalisalze aufgefunden worden.

An einer Stelle, in der Nähe von Unseburg bei Staßfurt, wo man das Steinsalz bereits in einer Tiefe von 80 m antraf, hat man nämlich die ganze Salzlagerschicht durchbohrt und eine Mächtigkeit von 1170 m festgestellt. Man kann mit einiger Wahrscheinlichkeit darum eine durchschnittliche Stärke des deutschen Salzlagers von 1000 m annehmen.



Phot. v. Dr. P. Krische.

Abb. 1. Am Carnallit-Abbauort in einem Kalibergwerk. (An der Decke sind deutlich die verschlungenen Linien der verschiedenen Salzschichten zu sehen.)

Zum allergrößten Teile (ca. 90 %) besteht dieses Lager aus Steinsalzschichten von 8—9 cm Dicke, zwischen denen sich 7 mm dünne Anhydritschichten, sogenannte Jahresringe, hinziehen, die nach neuerer Anschauung während der heißeren Jahreszeit abgeschieden wurden, da aus einer Salzlösung sich Anhydrit (wasserfreies Kalziumsulfat)[2] nur bei hoher Temperatur ausscheidet. Nach Precht wurde in der kälteren Jahreszeit wegen der geringeren Löslichkeit des Chlornatriums bei niedriger Temperatur dieser niedergeschlagen. Nach den Jahresringen läßt sich berechnen, daß die Ablagerung des Steinsalzes in einem Zeitraum von 10 000 Jahren erfolgte.

[1] Trias, Jura, Kreide, Tertiär, Quartär.

[2] Gips ist Kalziumsulfat und Wasser.



Infolge dieser Abscheidungen des schwerlöslichen Anhydrits und des in größter Menge vorhandenen Chlornatriums reicherte sich die Salzlösung immer mehr an den sonstigen, ursprünglich nur in geringer Menge vorhandenen Salzen, namentlich an Magnesium- und Kaliumsalzen an. Schließlich waren hauptsächlich Chlornatrium, Magnesiumsulfat, Chlormagnesium und Chlorkalium neben zurückgebliebenem Kalziumsulfat vorhanden. Bei fortschreitender Verdunstung, als durch Hebung der Barre oder Verschlammung des Zuflußkanals (oder nach beendetem Zusammenströmen der Salzlaugen) weiterer Wasserzufluß unterblieb, schieden sich dann zuerst das zurückgebliebene Kalziumsulfat mit Kaliumsulfat und Magnesiumsulfat aus, die sogenannten Polyhalitschnüre bildend, die über dem 900 m starken Steinsalz die zweite ca. 60 m starke Salzzone bilden. In ihr wechseln sich Anhydrit und Polyhalitschnüre ab. In der Mitte dieser Zone ist das Mineral, nach dem dieser Teil der Ablagerungen seinen Namen erhielt, aus Kalziumsulfat, Magnesiumsulfat und Kaliumsulfat nach der Formel: $2 CaSO_4, MgSO_4, K_2SO_4\ 2 H_2O$ zusammengesetzt. Doch nur ein kleiner Teil der in der Lösung enthaltenen Kalisalze kam so zur Abscheidung.

Durch den zunehmenden Chlormagnesiumgehalt der Lösung wurde das Magnesiumsulfat als Kieserit ($MgSO_4 + 1 H_2O$) und das Kalium als Doppelsalz von Chlormagnesium und Chlorkalium, Carnallit genannt, ausgeschieden (Formel: $KCl\ MgCl_2\ 6 H_2O$). Die Abscheidung erfolgte so, daß neben dem immer noch in großer Menge vorhandenen und sich zugleich abscheidenden Chlornatrium (Steinsalz) sich anfangs Gemenge von Anhydrit, Carnallit und Kieserit und schließlich nur Kieserit und Carnallit abschieden. Man nennt diese Schicht darum Kieseritschicht. Deren obere Region, die hauptsächlich neben Steinsalz Kieserit und Carnallit enthält, ist die Carnallitregion, sie bildet das Hauptkalilager und ist ca. 25 m mächtig. Diese Abscheidungen folgten nicht regelmäßig in wagerechten Schichten, sondern kraus verlaufenden Bändern, wie sie Abb. zeigt, die uns an den Abbauort eines Kalibergwerks führt. An der Decke sind deutlich die verschlungenen Lagerungslinien zu verfolgen.

Als nun auch die leichtlöslichsten Salze, die Kalium- und Magnesiumsalze, durch stets fortschreitende Verdunstung des abgeschlossenen Seebeckens abgeschieden waren, bildete sich über der weithin blinkenden, farbenbunten Salzmasse allmählich eine dichte Staubdecke. Dem zu jener Zeit niederschlagsarmen Wüstenklima und der Bildung dieser schützenden Tonschicht ist es zu verdanken, daß die nun folgenden Umwälzungen die leichtlöslichen Kalisalze nicht vollständig fortwuschen. Zwar sammelten sich verschiedentlich in muldenförmigen Vertiefungen neue Salzlaugen, die in der geschilderten Weise von neuem Salze abschieden, allmählich wurde die Staubschicht aber so stark, daß die damals scheinbar seltenen und geringen Niederschläge die darunterliegenden Kalisalze nicht erreichen konnten.

Als nun eine große Senkung eintrat, sich wieder ein Binnensee bildete, in dem sich die Abscheidung der Salze wie bei der Verdunstung des ersten Binnensees wiederholte, entstanden über den ersten Salzschichten, die darum die älteren genannt werden, neue Schichten von Anhydrit, Steinsalz und Kalisalzen. Diese wurden in den folgenden, recht bewegten Zeiten fortgespült, das jüngere Steinsalz blieb dagegen bestehen, und so kommt es, daß wenigstens eine Schicht der so kostbaren Kalisalze trotz ihrer Leichtlöslichkeit erhalten wurde. Allerdings blieb deren anfangs natürlich wagerecht sich erstreckendes Lager durchaus nicht ungestört. Während sich auf den Salzlagern die gewaltigen Abscheidungen der folgenden geologischen Zeiten auftürmten, traten vielfache Bewegungen der Erdkruste auf, so daß die Kalisalzlagerschichten zu sattelförmigen Zügen gefaltet, zerrissen, durcheinandergewälzt usw. wurden. Wassereinbrüche traten hinzu, führten die Kalisalze hier fort, ließen sie in veränderter Art dort wieder ausscheiden und so fort, so daß die jetzigen Lager eine Vorstellung von den gewaltigen Erschütterungen und Veränderungen der Erdkruste geben, die diese noch in jüngeren Zeiten erlitten hat.

2. Die Bildung der Kalisalze.

a) Allgemeines. Nach den geschilderten Umwälzungen unterscheidet man drei verschiedene Kalisalzarten:

1. Muttersalze, d. h. solche, die nach ihrer Abscheidung unverändert geblieben sind,
2. Deszendenzsalze, die aus diesen durch Umlagerung und Umwandlung unmittelbar nach der Abscheidung gebildet sind,
3. Posthume Salze, d. h. solche, die bei späteren Umwälzungen, Auffaltungen, Zertrümmerungen und Wassereinbrüchen gebildet wurden.

Ursprünglich war das Kalium als Doppelsalz Carnallit ausgeschieden, das Everding darum Hauptsalz nennt. Es ist das führende kalihaltige Mineral, das sich fast überall findet und aus dem die anderen Kalisalze hervorgegangen sind.

b) Hartsalz. Bei Wassereinbrüchen wurde zunächst das Chlormagnesium fortgespült. Bei verhältnismäßig kurzer Wassereinwirkung entstand darum aus einem Gemenge von Carnallit, Kieserit und Steinsalz durch Fortspülung des Chlormagnesiums aus dem Carnallit ein Gemenge von Chlorkalium, Kieserit und Steinsalz, das sogenannte Hartsalz, das nach vant Hoffs Untersuchungen bei einer Temperatur über 73° C. gebildet wurde.

c) Kainit. Bei niedrigerer Temperatur entstand unter Wassereinfluß nach Auslaugung von Chlormagnesium unter Hinzutritt von Magnesiumsulfat- und Kaliumsulfatlösung ein anderes Doppelsalz, nämlich Chlorkalium-Magnesiumsulfat, der Kainit ($KCl\ MgSO_4\ 3 H_2O$), den man früher als Doppelsalz aus Kalium-Magnesiumsulfat und Magnesiumchlorid ansah.

Nach Everding entstand der Kainit durch längeren Wassereinfluß, der das Chlormagnesium wegspülte und den Kieserit ($MgSO_4 + 1$ Wasser) in Bittersalz ($MgSO_4 + 7$ Wasser) verwandelte. Bittersalz soll sich dann mit Chlorkalium zum Doppelsalz Kainit umgesetzt haben.

d) Sylvinit. Bei langdauerndem Wassereinfluß wurde auch der Kieserit (oder das Bittersalz) weggeführt und es bildete sich ein Gemenge aus Sylvin, wie man das Chlorkalium auch nennt, und Steinsalz. Dies Gemenge heißt darum Sylvinit.

e) Weitere Salzbildungen. Neben diesen hauptsächlich vorkommenden Kalisalzarten sind noch verschiedene seltener auftretende, wie der Schönit ($K_2SO_4\ MgSO_4\ 6 H_2O$), Krugit ($K_2SO_4\ MgSO_4\ 4 CaSO_4\ 2 H_2O$), Langbeinit ($K_2SO_4\ 2 MgSO_4$) und andere gefunden, die in dieser kurzen Abhandlung nicht berücksichtigt zu werden brauchen.

3. Die bergbauliche Förderung der Kalisalze.

Man fand gerade dort zuerst Kalisalze auf, wo sie durch ihre Lagerung am besten ihre Bildungsweise erkennen lassen, in der alten Salinenstadt Staßfurt. Seit der Karolingerzeit hatte man hier aus den am Bodeufer auftretenden Salzquellen Salz gesiedet, im Mittelalter waren auf Veranlassung der Äbtissin des nahen Klosters Hecklingen tiefe Soolbrunnen gegraben, die recht ergiebig waren und ihre Besitzer schwerreich machten. Später verfiel der Betrieb, 1797 kaufte ihn der preußische Staat und begann, nachdem man in Artern durch einen Schacht auf festes Steinsalz gekommen, auch in Staßfurt 1851 mit der Nieder-

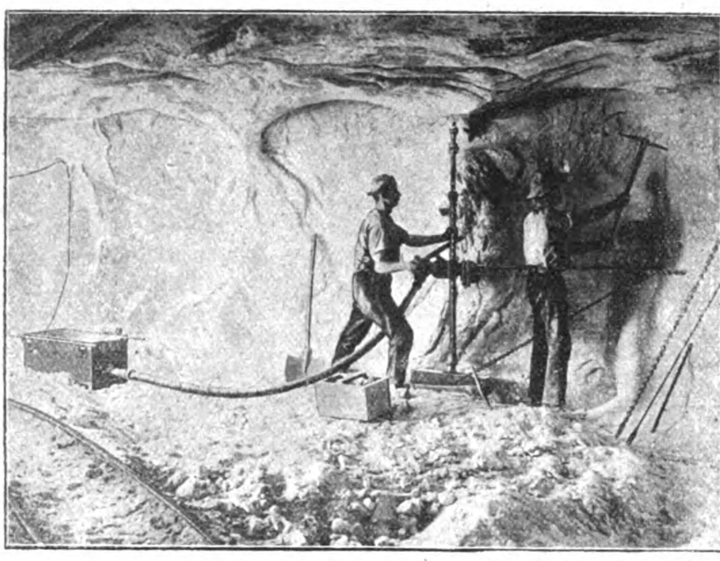
Abb. 2. Typisches Bild der sattelförmig gelagerten Kalischichten und schematische Darstellung des Betriebs eines modernen Kalibergbaues.

führung eines Schachtes, der auch wirklich 1856 ein Steinsalzlager antraf, außerdem aber buntgefärbte, bitterschmeckende Salze, die man erst als wertlos über die Halde warf und darum Abraumsalze nannte. Als die Chemiker aber nachwiesen, daß diese Salze magnesia- und kalihaltig seien, begann sich die chemische Industrie, für die das reaktionskräftige Element Kalium ein schätzbarer Stoff ist, für die Abraumsalze zu interessieren.

Es gelang, aus dem Carnallit Chlorkalium und daraus die anderen Kaliverbindungen herzustellen, so daß sich in Staßfurt rasch eine blühende chemische Industrie entwickelte. Das anfänglich allein aufgesuchte Steinsalz trat infolge dieser schnellen Wertsteigerung der Kalisalze ganz in den Hintergrund. Neben der Industrie wurde auch die Landwirtschaft ein Abnehmer für die Kalisalze.

Es blieb nicht bei dem anfangs aufgefundenen Carnallit. 1865 wurde in dem Staßfurt benachbarten Kalibergwerk Leopoldshall der Kainit aufgefunden, Ende der siebziger Jahre zuerst in Westeregeln, Hartsalz, Ende der achtziger Jahre auch Sylvinit.

Wie bemerkt, sind die Kalisalze in Staßfurt besonders regelmäßig in Form eines sich 20 km hinziehenden Sattels gelagert, von dessen Rückenlinie nach beiden Seiten die Salzschichten sich in der Weise ausbreiten, wie das die Abb. 2 zeigt. Diese gibt zugleich eine übersichtliche Darstellung des bergbaulichen Betriebes, die durch die Abb. 3 ergänzt wird. Die Kalisalze werden nicht von oben, sondern von unten her durch schräg nach oben führende Bohrlöcher (siehe Abb. 3) vermittels Sprengstoffe herausgelöst, durch sogenannte Bremsschächte bis zu der je nachdem 300—1000 m tiefen Sole des Schachtes gebracht und dann im Hauptschacht zutage gefördert. Früher ließ man die Hohlräume im Kalisalz frei. Seitdem aber Druckerscheinungen auftraten, Wasser eindrang, die Bergwerke versoffen und auch auf der Erdoberfläche sich böse Bodensenkungen zeigten, holt man jetzt aus dem Steinsalz, wie es die Abb. 2 veranschaulicht, Füllmaterial, mit dem man die geleerten Kalisalzräume ausfüllt. Die großen Räume im älteren Steinsalz, die das Füllmaterial liefern, die sogenannten Bergemühlen, läßt man leerstehen und das hat wegen der festen Beschaffenheit und mächtigen Lagerung des älteren Steinsalzes auch keine Gefahr. Die Türme mit den Rädern auf Abb. 2 zeigen das Schachtgerüst. Die Salze werden am Drahtseil bis zur sogenannten Hängebank gefördert und kommen dann direkt in die Mühle, dem großen Gebäude rechts auf Abb. 2. Die gemahlenen Rohsalze werden direkt als landwirtschaftlicher Dünger verwandt oder in chemischen Fabriken weiter verarbeitet. Mit den meisten Kalibergwerken ist darum eine Chlorkaliumfabrik verbunden, natürlich haben die Werke auch Gleisanschluß.



Phot. v. Dr. P. Krische.

Abb. 3. Bohrbetrieb in einem Kalibergwerk.
(Einsetzen der mit einer Sprengladung zu versehenden Bohrlöcher durch eine elektrisch angetriebene Bohrmaschine. Über dem die Maschine bedienenden Bergmann ist gerade die schräg nach oben gehende Richtung eines früheren Bohrloches wahrzunehmen.)

Allmählich wurde in einer breiten Zone rings um den Harz herum Kali erbohrt und kürzlich sogar im Elsaß ein versprengtes Stück dieses zusammenhängenden Kalilagers ermittelt.

Die anfängliche Lokalisierung um Staßfurt erleichterte die durch mehrere Überproduktionen mit nachfolgenden Krisen nahegelegte Kartellierung des Kaliverkaufs und so entstand 1884 als erstes deutsches Verkaufskartell das Verkaufssyndikat der Kaliwerke, das jetzige Kalisyndikat, das zurzeit 60 Kaliwerke in sich vereinigt und das nach heftigen Kämpfen im Sommer 1909 zunächst auf 1 Jahr verlängert wurde.

Das Kalisyndikat hat im In- und Auslande über 40 Geschäftsstellen und sucht durch rege Propaganda den maßgebenden landwirtschaftlichen Kaliabsatz zu heben, was ihr bisher in dem Maße gelungen ist, daß jetzt jährlich für etwa 10 Millionen Mark Mehrabsatz erzielt wird.

Zahlreiche noch im Schachtbau begriffene Unternehmungen werden in absehbarer Zeit die Anzahl der deutschen Kaliwerke mit nahezu 100 erhöhen. Vor einigen Jahren herrschte geradezu in der Provinz Hannover, sowie östlich und südlich vom Harz ein „Kalifieber", das sich in der Gründung zahlreicher Kaliunternehmungen äußerte. Der Mehrabsatz konnte damit nicht Schritt halten, so daß die letzten Jahre für die Kaliindustrie recht kritisch waren und das Privatkapital während dieser ungesunden Gründungszeit viele Millionen verlor.

Insgesamt werden jetzt jährlich über 60 Millionen Doppelzentner Kalisalze gefördert mit einem Kaligehalt von über 6 Millionen Doppelzentner und einem Wert von ca. 115 Millionen Mark. Das ist eine geringe Zahl gegenüber der heimischen Kohlenproduktion. Wenn man aber bedenkt, daß Deutschland das Monopol auf die Kalisalze besitzt und die deutschen Kalilager nach den bisherigen Aufschlüssen für viele Jahrhunderte reichen und immer noch jährlich Hunderte Millionen dem deutschen Vermögen zuführen werden, wenn die Kohlenschätze bereits bedenklich zur Neige gehen oder erschöpft sind, wird man die einzigartige Bedeutung dieses deutschen Nationalschatzes erkennen.



Haus, Garten und Feld

Monatliches Beiblatt zum Kosmos

· Handweiser für Naturfreunde ·



Der Kleintierzüchter im Februar.

Der Gefahr, daß großkämmige Hühner sich bei strengem Frost die Kämme erfrieren, kann man durch Bestreichen mit Kollodium vorbeugen. Unter 4° C. soll die Temperatur im Geflügelstalle womöglich nicht sinken, und das Trinkwasser immer in abgestandenem Zustande gereicht werden. Die Legetätigkeit, die man durch Verabfolgung von Grünfutter, Fleischkrissel und kalkhaltigen Substanzen wesentlich fördern kann, setzt nun schon etwas lebhafter ein, ja gegen Ende des Monats werden bei warmer Witterung manche Rassen schon brutlustig, was man benutzen kann, um sich sichere Winterleger oder zeitige Backhühner heranzuziehen. Im Taubenschlag werden Nistkästen und Sitzstangen untersucht und wieder in Stand gesetzt, sowie alles mit Karbolkalk bestrichen, damit das lästige Ungeziefer nicht aufkommt. Da Tauben leicht schneeblind werden, hält man sie bei starkem Schneefall besser im Schlage, der aber fleißig gelüftet und gereinigt werden muß. Man kann nun auch schon die Zuchtpaare zusammenstellen, indem man die künftigen Gatten für einige Tage zusammen in einem kleinen Behältnis einsperrt.

Viele Kanarienzüchter beginnen jetzt schon mit der Hecke. Ich rate aber, lieber bis zum März damit zu warten, denn aus den bei hoher Ofenwärme gezüchteten Frühbruten wird doch nur schwächliche, blutarme und wenig widerstandsfähige Nachzucht erzielt. Dagegen soll man jetzt sorgfältig alle Vorbereitungen zur Hecke treffen, um bei gutem Wetter im März die Vögel sofort einsetzen zu können. Da sind nicht nur die Heckräume herzurichten, sondern auch die nötigen Niststoffe, und die Nistkästen sind einer gründlichen Reinigung zu unterziehen, die am besten dadurch erfolgt, daß man sie für einige Minuten in kochendes Wasser taucht. Dem Zuchtmaterial ist bis zum letzten Augenblicke erhöhte Aufmerksamkeit zuzuwenden. Namentlich sehe man auch darauf, recht lebenskräftige, vor Gesundheit strotzende, aber keineswegs fette Weibchen in die Hecke zu bringen. Der Exotenzüchter hat noch immer Erntezeit und muß namentlich auf eine gleich-, aber nicht übermäßige Durchwärmung seiner Zuchträume bedacht sein. Temperaturschwankungen haben oft die gefürchtete Legenot im Gefolge, die die schönsten Hoffnungen im letzten Augenblick nur allzu häufig vereitelt. Auch Fettheit, Mangel an Kalkstoffen, Entkräftung oder zu große Jugend sind mitunter die Ursachen dieser unliebsamen Erscheinung. Im Anfangsstadium hilft oft ein leises Streichen oder vorsichtiges, sanftes Drücken auf den Unterleib und führt die nötigen Wehen herbei. Bei vorgeschrittenem Stadium gelten Bestreichen des Unterleibs mit erwärmtem Olivenöl, Ölklystiere (mittels einer behutsam eingeführten, am Kopf in warmes Öl getauchten Stecknadel) und Dampfbäder als Heilmittel, die freilich nicht selten versagen. In ganz verzweifelten Fällen kann man den Vogel unter die Wasserleitung halten und einen kalten Wasserstrahl auf seinen Unterleib leiten, wo dann in krampfhaftem Schreck das Ei oft doch noch herausgepreßt wird. Das hört sich an wie eine „Pferdekur", aber mir sind doch viele Fälle bekannt geworden, wo auf diese freilich etwas gewaltsame Weise wertvolle Zuchtweibchen noch im letzten Augenblick gerettet wurden. Oder man zersticht das Ei im Legeschlauch vorsichtig mit einer Nadel und entfernt dann durch langsames Streichen und Drücken die Trümmer. Die einheimischen Vögel sollen jetzt alle ihren Gesang wieder aufgenommen haben, auch diejenigen, die im Februar noch mausern, wie die Würger und Spötter. Sollte sich die Mauser nicht von selbst einstellen, was meist in zu starker Beleibtheit oder zu trockener Stubenwärme begründet liegt, so sucht man ihren Ausbruch dadurch herbeizuführen, daß man den Vogel ab und zu mit einer Blumenspritze tüchtig mit lauwarmem Wasser überbraust. Hilft auch das nichts, so bleibt nichts anderes übrig, als selbst nach und nach die Schwung- und Schwanzfedern paarweise herauszuziehen, bis die Mauser in Gang kommt, denn ein unvermauserter Vogel bleibt gesangsunlustig und ist fast immer ein sicherer Todeskandidat.

Von Kaninchen dürfen die auf Pelzwerk gezüchteten Rassen, also namentlich Russen, blaue Wiener Riesen und Silberkaninchen, schon zu Beginn des Monats zum Paarungsgeschäft zugelassen werden, denn erfahrungsgemäß liefern die im Winter gezüchteten Jungen die schönsten und dunkelsten Felle. Voraussetzung ist freilich, daß die Elterntiere sich nicht etwa in der Haarung befinden, denn dann gibt es stets minderwertige Nachzucht. Während der Haarung ist kräftige Fütterung nötig, namentlich auch mit ölhaltigen Stoffen (Sonnenblumenkerne, Leinsamen ꝛc.), die den Pelz geschmeidig und glänzend machen. Sonst reiche man Hafer, Heu, Rüben und ein gutes Weichfutter, während Grünfutter besser wegbleibt, da es bei Frost leicht zu gefährlichen Verdauungsstörungen Veranlassung geben kann. Seine Hunde soll man vor allem nicht verweichlichen; Schnee und trockene Kälte schadet ihnen gar nichts, nur vor nasser Kälte sind die zarteren Rassen zu behüten. Aber zugfrei soll die Hundehütte sein und reichlich mit reinlichem Stroh ausgestattet. Die Nahrung sei bei anhaltend kaltem Wetter besonders kräftig. Wessen Hündin hitzig wird, der lasse sie jetzt ruhig belegen; es hat dies sogar insofern Vorteil, als die Jungen dann nicht so viel von der Sommerhitze zu leiden haben und sich kräftiger entwickeln können.

Für den Aquarienfreund beginnt jetzt nach der langweiligen Winterpause eine Zeit neuen Lebens. Die Tage werden länger, die Pflanzen gewinnen wieder ein frischeres Aussehen und zeigen

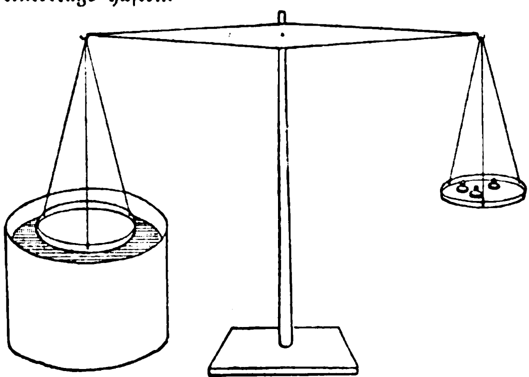


hier und da schon junge Triebe, und bei den ausländischen Fischen regen sich schon die ersten Minnegelüste. Dies gilt namentlich von den Makropoden; ist das Wetter recht mild und sonnig und Aussicht auf Beschaffung von Futtertierchen im nächsten Monat vorhanden, so kann man sie Ende Februar schließlich gewähren lassen. Auch die Posthornschnecken setzen jetzt schon an Pflanzen und Glasscheiben ihre Laichballen ab. Überheizung der Behälter ist zu vermeiden, damit die Fische nicht zu sehr verzärtelt werden, und an günstigen Tagen kann man die Heizung zeitweise schon gänzlich abstellen. Aber fleißige Durchlüftung und peinlichste Reinhaltung der Aquarien ist gerade in dieser sonnenarmen Jahreszeit sehr nötig, wenn man nicht zahlreiche Todesfälle zu beklagen haben will. Die Terrarien der Exoten sind kräftig zu heizen und möglichst oft der Sonnenbestrahlung auszusetzen. Verlieren einzelne Tiere trotzdem Munterkeit und Freßlust, so bleibt nichts übrig, als sie zu stopfen: allerdings ein mühsames, langwieriges und bei ungeübter Hand oder ungebärdigen Pfleglingen auch nicht unbedenkliches Geschäft. Die einheimischen Kriechtiere und Lurche beläßt man noch in ihren Winterquartieren, mit Sand und Moos gefüllten, mäusesicheren Kisten, die in einem ungeheizten, aber frostfreien Raum stehen.

Dr. Kurt Floericke.

Zum Nachdenken und Probieren.

Die Flächenanziehung oder Adhäsion ist eine Naturkraft, die eigentlich recht wenig beachtet wird. Zwar könnten wir ohne sie weder mit der Kreide auf die Tafel, noch mit Bleistift auf Papier schreiben; das Siegellack würde nicht auf dem Papier haften, und zwei Eisenstücke ließen sich nicht zusammenschweißen. Auch bei den galvanisch versilberten oder vergoldeten Gegenständen ist es ebenso wie bei plattierten Sachen die Adhäsion, die bewirkt, daß die dünnen Metallhäutchen auf der Unterlage haften.



Eine einfache Vorrichtung setzt uns in Stand, durch einen leicht auszuführenden Versuch recht augenscheinlich die Wirkung dieser Kraft nachzuweisen.

Auf einem rechteckigen Grundbrett befestigen wir einen senkrechten Ständer, der einen einfachen, aus Holz gefertigten Wagebalken trägt. (Im Notfall kann ein nicht zu kurzes Lineal als Wagebalken Verwendung finden.) An den Enden des gleicharmigen Hebels befestigen wir zwei Häkchen aus Draht und hängen mit drei Fäden einen größeren und einen kleineren Blechschachteldeckel an. Dabei ist darauf zu achten, daß die untere Fläche des größeren Deckels möglichst eben sei. Nun bringen wir unsere „Wage" ins Gleichgewicht, indem wir auf die kleinere Wagschale so lange Sand oder kleine Schrotkörner auflegen, bis der Wagebalken horizontal steht. Unter den größeren Blechdeckel bringen wir dann ein größeres Gefäß und füllen es langsam mit Wasser, bis der Flüssigkeitsspiegel die Scheibe berührt. Wir können jetzt auf die kleinere Schale Gewichte im Betrag von mehreren Gramm auflegen (1 Einpfennigstück = 2 g; 1 Fünfpfennigstück = 2½ g), und die Wage zeigt keinen Ausschlag, denn der große Deckel wird infolge der Adhäsion, der Flächenanziehung, von der Wasseroberfläche festgehalten.

Wie ich ohne Apparate gefahrlos mit Knallgas experimentiere.

A. Material: 1. Ein kleines Maggifläschchen mit Ausgußröhrchen im Kork. 2. Ein paar Zinkblechschnitzel. 3. Verdünnte Salzsäure. 4. Ein Glastrichterchen. 5. Pulverisierte Holzkohle. 6. 4 kleine Papierstreifen. 7. Ein Drahtnetzchen.

B. Versuche: Wenn sich zwei Raumteile Wasserstoff (H_2) mit einem Raumteil Sauerstoff (O) mechanisch mengen, so entsteht bekanntlich ein Gasgemisch, das wir Knallgas nennen, weil sich die chemische Vereinigung von $H_2 + O$ unter explosionsartigen Erscheinungen vollzieht. Das Produkt der hierbei entstehenden chemischen Verbindung von $H_2 + O$ ist H_2O oder Wasser. Die Knallgasexperimente gehören mit zu den für die Schüler interessantesten, aber auch zu den gefährlichsten; denn schon oft sind Lehrer und Schüler dabei verletzt worden. Für mich ist es deshalb bei Anstellung von Knallgasversuchen zur Regel geworden, nur mit kleinen Mengen zu operieren und den Gebrauch komplizierter Apparate zu vermeiden. Letzteres ist ein Prinzip, das auch vom methodischen Standpunkte aus allgemein anerkannt worden ist; denn je komplizierter der Apparat, desto schwieriger ist die Auffassung dessen, was demonstriert werden soll. Komplizierte Apparate verwirren die Schüler geradezu. Als „Gasentwicklungsflasche" benutzen wir deshalb ein kleines „Maggifläschchen" mit Ausgußröhrchen im Kork. Wir werfen einige Zinkblechschnitzel hinein und übergießen sie mit etwas verdünnter Salzsäure, bis eine lebhafte Gasentwicklung erfolgt. Das Chlor (Cl) der Salz- oder Chlorwasserstoffsäure (HCl) verbindet sich mit dem Zink (Zn) zu Chlorzink (ZnCl), wobei der leichte Wasserstoff (H) befreit wird und als „Himmelsgas" schnell die Höhen zu gewinnen sucht. Der chemische Prozeß läßt sich durch eine einfache Gleichung veranschaulichen: $HCl + Zn = ZnCl + H$. Nachdem wir ein Weilchen gewartet haben, bis der H sämtliche atmosphärische Luft aus dem Fläschchen vertrieben hat, halten wir ein Glastrichterchen über die Spitze des Ausgußröhrchens (siehe Abb.). Der Wasserstoff muß nun seinen Weg durch das Trichterchen nehmen und reißt dabei atmosphärische Luft mit in die Höhe. Aus der Trichterröhre (R) strömt ein Gemisch



von Wasserstoff und atmosphärischer Luft, also Knallgas. Halten wir jetzt ein Zündholz an die Öffnung (R), so entzündet sich das Gasgemisch mit lautem Knall. Nichts kann hierbei zerschmettern oder zerplatzen, da der Trichter nach unten und oben offen ist, die Gase sich nach allen Seiten ausdehnen können. Im Glastrichterchen hat sich ein feiner Niederschlag von Wasserdunst gebildet, der sich bei Wiederholung des Experimentes zu kleinen Wassertröpfchen verdichtet. Knallgas entsteht in unsern Wohnräumen, wenn sich das Leuchtgas mit der atmosphärischen Luft mischt. Auch der Bergmann kennt ein Knallgas. Er nennt es „schlagende Wetter". In den Kohlengruben ist es aber nicht der reine Wasserstoff, der sich mit der Luft mischt, sondern ein Kohlenwasserstoff (CH_4), Sumpf- oder Grubengas oder **Menthan**, das sich durch Zersetzung organischer Stoffe der Kohlenflöze bildet. Der Name „schlagend Wetter" ist sehr bezeichnend. Um experimentell zu zeigen, welch ungeheuren Druck das explodierende Gasgemisch bewirkt, stellen wir rings um das Fläschchen vier Papierstreifen auf, die dann bei einer nochmaligen Knallgasentzündung zur Seite geschleudert werden. Da haben wir also ein richtiges „schlagendes" Wetter. Bei den schlagenden Wettern der Kohlengruben soll der Kohlenstaub eine verhängnisvolle Rolle spielen, da er sich leicht entzündet und so die Ursache der Grubenbrände wird. Um experimentell nachzuweisen, daß Kohlenstaub durch explodierendes Knallgas entzündet wird, pulverisierte ich etwas Holzkohle, streute das Pulver auf ein feines Drahtnetzchen, das ich dann auf die Trichterröhre (R) legte und nun Knallgas entzündete. Dabei begann das Pulver zu glimmen. Auch glaube ich bemerkt zu haben, daß bei der Explosion ein heftigerer Knall zu hören war.

Max Gerlach, Eisenach.

Chemischer Wald.*) Eine ganz eigenartige, äußerst interessante Vegetation durch Einwirkung verschiedener Chemikalien aufeinander kann man sich auf folgende Weise herstellen. Man bedeckt den Boden eines klaren, weißen Glases (am besten Becherglas) mit einer ca. fingerdicken Schicht reinen Sandes, den man vorher ausgewaschen und wieder getrocknet hat und drückt die Schicht ein wenig fest, jedoch so, daß sie noch etwas Luft enthält. Darüber streut man feine und gröbere Kristalle von einfach chromsaurem Kali und einige Kristalle verschiedener Größe von reinem Eisen- und Kupfersulfat. Über das Ganze gießt man vorsichtig, um den Sand nicht aufzurühren, verdünntes Wasserglas. Bald beginnt ein überraschender scheinbarer Pflanzenwuchs sich von den Kristallen aus zu entwickeln, der je nach der verschiedenen Größe der Kristalle und der Verdünnung des Wasserglases verschieden mannigfaltig ist. Man sieht grüne, blaue und braune baumartige Gebilde mit gewundenen Ästen und Zweigen, und betrachtet man das Schauspiel durch eine Lupe, so glaubt man sich in einen Märchenwald versetzt. Bedingung ist, daß das Glas an einem vollständig ruhigen Orte steht. Hat man den „Wald" wochenlang stehen gelassen, so kann man vorsichtig die Flüssigkeit abgießen oder absaugen, um dann die Gebilde näher chemisch und mikroskopisch zu untersuchen. Es ist ein allerliebster chemischer Scherz, den ich jedermann empfehlen kann. Vielleicht gelingt es auch, dieses eigenartige chemische Wachstum photographisch zu fixieren.

Dr. P. Maaz.

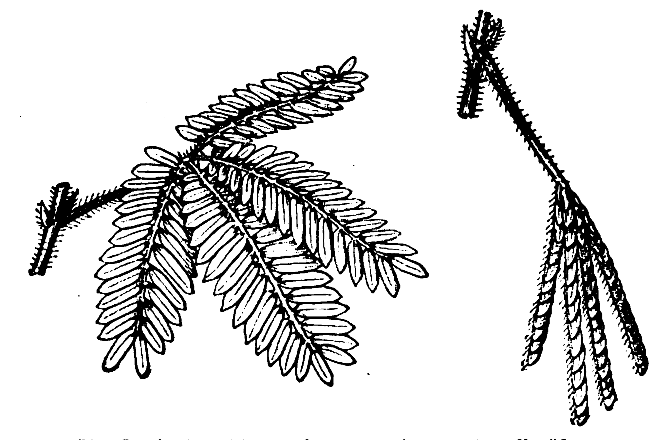
*) Vergl. den Artikel „Diffusion flüssiger Körper" von Professor Stephan Leduc im Kosmoshandweiser 1909, Seite 219.

Vermischtes.

Mimose oder schamhafte Sinnpflanze (Mimosa pudica) findet in neuerer Zeit wachsendes Interesse, nachdem die rechten Blumenfreunde sich mehr und mehr mit den biologischen Eigenschaften ihrer Pfleglinge befassen gelernt haben.

„Rühr' mich nicht an!" Dieser Name der Pflanze bezeichnet ihre Eigenart. Bei der geringsten Berührung oder Erschütterung legen sich die Fiederblättchen zusammen, und die Blattstiele sinken herab, so daß die Pflanze plötzlich wie abgestorben aussieht. Man kann leicht verstehen, daß uneingeweihte Personen beim Berühren der Pflanze erschreckt zurückfahren, sobald sie die plötzliche merkwürdige Umwandlung bemerken. Hieraus können wir auch einen Grund für das Zusammenziehen der Blätter beim Berühren ableiten: die Pflanze schützt sich vor Wildfraß; denn die Tiere werden erschreckt zurückweichen, wenn die Blätter beim Berühren plötzlich gleich lebendigen Wesen zurückweichen. Auch bei Regen und Sturm und bei Eintritt der Dunkelheit ziehen sich die Blätter zusammen. Diese Schlafstellung, die sich noch bei vielen andern Pflanzen findet, soll das Ausstrahlen der Wärme verhindern, während der Sturm keine Fläche zu einem Angriff findet.

Neben dieser Eigentümlichkeit ist es aber auch das zierliche Äußere, das den Blumenfreund veranlaßt, der Mimose einen Platz am Fenster anzuweisen. Die zart gefiederten Blätter wirken zwischen anders gestalteten Pflanzen besonders schmückend. Die Mimose wird oft mit den fast gleichbelaubten Zimmerakazien verwechselt, denen man meist den gleichen Namen beilegt.



Ein Zweig der Mimose vor und nach der Berührung.

Die echte Mimose oder schamhafte Sinnpflanze läßt sich sehr gut im Zimmer aus Samen ziehen, der im zeitigen Frühjahr in kleine Töpfe ausgesät wird, die man mit Glas bedeckt und warm stellt. Bald zeigen sich die jungen Pflänzchen und schon, wenn sich die ersten Blättchen entwickelt haben, kann man ihre seltene Eigenschaft beobachten.

Die Mimosen genannten schönen goldgelben Blütenzweige, mit denen im zeitigen Frühjahr ein reger Handel getrieben wird, stammen aus Italien und anderen Mittelmeerländern und sind von der Acacia paradoxa gepflückt. Sie eignen sich prächtig zur Füllung von Vasen. Auch Acacia floribunda bringt herrliche lichtgelbe Blütenzweige hervor.

Ein sehr schönes stahlgraues Laub besitzt die gleichfalls Mimose genannte Acacia cultriformis; es wird in den Blumengeschäften für feinere Binderei viel gebraucht und ebenfalls aus Italien bezogen.

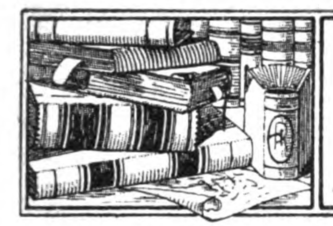
Alle diese und noch andere Arten, wie latifolia, linearis, retinoides, trinervis usw. können auch in Töpfen gezogen werden. Besonders zur Zimmerkultur eignen sich: Acacia lophanta mit zierlicher, der richtigen Mimose ähnlichen Belaubung und Acacia paradoxa und floribunda mit gelben Blüten. Die zuletzt genannten Arten können im Sommer auch im Freien Aufstellung finden.

Der Samen der Akazien ist sehr hart; er bedarf daher längerer Zeit zum Keimen. Um dieses zu beschleunigen, kann man die feste Schale der Samen leicht etwas anfeilen und dann vor der Aussaat einige Zeit in lauwarmem Wasser quellen lassen. Im übrigen empfiehlt sich dieselbe Behandlung wie bei Mimosa pudica. G. Heick.

Spinale Kinderlähmung. Zu den schlimmsten Heimsuchungen der Menschheit gehört wegen ihres gefährlichen Charakters und ihrer schweren Folgen die Poliomyelitis oder Entzündung der grauen Vordersäulen des Rückenmarks (griech.: myelos, lat.: spina). Sehr selten ist P. anterior acuta der Erwachsenen: atrophische akute Spinallähmung, die mit schlaffer Lähmung der Extremitäten verbunden ist und sich völlig oder teilweise zurückbilden kann. Häufiger und gerade in neuester Zeit durch sogar epidemisches Auftreten in verschiedenen Gegenden vielgenannt ist die akute Poliomyelitis der Kinder, vor der zwar auch Erwachsene nicht sicher sind, die aber gerade wegen der besonderen Gefährdung unserer Kleinen und Kleinsten (ein- bis zweijährige, auch bis zum vierten Jahre noch verhältnismäßig häufig) spinale Kinderlähmung genannt wird. Auch die Poliomyelitis der Erwachsenen befällt übrigens vorwiegend jüngere Personen von 20 bis 30 Jahren. Das Wesen der spinalen Kinderlähmung, die gleich der P. der Erwachsenen für eine infektiöse oder ansteckende Krankheit gehalten wird, besteht in einem Entzündungsprozeß, von dem — plötzlich und anscheinend unvermittelt — ganz isoliert bestimmte Abschnitte des Rückenmarks ergriffen werden: Anhäufungen grauer Substanz, die jene Nervenzellen umschließen, von denen die Willensimpulse zu den Muskeln des Körpers geleitet werden. Unter fieberhaften Erscheinungen stellt sich Lähmung der Arme oder Beine, in schweren Fällen auch beider Teile, oder auch die Lähmung nur eines Armes oder eines Beines ein. Dauernd gelähmt bleiben nur diejenigen Muskeln oder Muskelgruppen, deren Ganglienzellen im Rückenmark der Entzündungsprozeß dauernd zerstört hat. Diejenigen, bei denen dies nicht der Fall war, können sich von der anfänglichen Lähmung allmählich wieder erholen; leider bleibt aber meistens ein größerer oder geringerer Defekt mit Schwäche und Wachstumstörung des betr. Gliedes zurück. Den besonderen Erreger dieser unheimlichen Krankheit hat man noch nicht zu entdecken vermocht; ebenso liegt es noch im Dunkeln, wie diese Unheilstifter in den Körper gelangen und wie die Lokalisation bestimmter Partien des Rückenmarks zustande kommt, oder wodurch die neuerdings wahrzunehmende epidemische Häufung der Fälle verursacht wird.

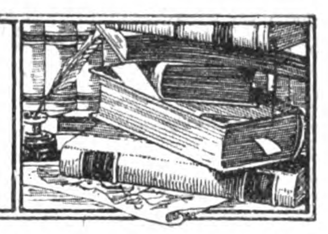
Eigentümliches Verhalten einer Hündin. Meine Dobermannhündin „Fricka" warf am 31. Oktober 7 Junge; ihr alle zu belassen, schien mir zu viel, und andererseits tat es mir leid, auch nur eines der wirklich schönen Tierchen zu töten. Nun habe ich außerdem noch eine Scottish-terrier-Hündin „Lassy". Diese Rasse kennzeichnet Strebel in seinem bekannten Werk als besonders kinderlieb. Von jeher wurde auch „Lassy" die Tante genannt, denn gar zu gern kümmerte sie sich um die jungen Hunde, wenn Fricka geworfen hatte und sorgte für sie, wenn ich Fricka mal mit hinausnahm. Da nun Lassy unmittelbar vorher läufig geworden war und ganz geringen Milchansatz hatte — sie war aber nicht etwa belegt oder hatte geworfen —, kam mir der Gedanke, ihr von den kleinen Dobermännern welche unterzulegen. Zuerst gab ich ihr einen; sie freute sich sichtlich sehr darüber, nahm sich mit rührender Sorgfalt des Tierchens an und ließ es saugen, wodurch sich die Milch immer mehr entwickelte. Ermutigt hierdurch gab ich ihr den folgenden Tag noch ein Junges, das ich aber nach 14 Tagen wieder abnehmen und töten mußte, weil es bei der Geburt eine Schädelverletzung erlitten hatte. Das andere Junge aber hat Lassy mit aufopfernder Mutterliebe großgezogen, fast ängstlicher um das Stiefkind besorgt, als die richtige Mutter um ihre 5. Als ich den Welzen nach 9 Wochen weggab, war er der größte und kräftigste vom ganzen Wurf. Zwischen den beiden Müttern, die sich sonst vortrefflich vertrugen, bestand in dieser Zeit grimmige Feindschaft, so daß man der einen nur den Namen der andern zu nennen brauchte, um sofort ein wütendes Knurren zu veranlassen. Seit Lassy das Junge nicht mehr hat, sind sie aber wieder die besten Freunde. v. R.

Zählebigkeit des Fuchses. Aus Steiermark schreibt man uns: Vor mehr als 3 Jahren hatte ein hiesiger Besitzer in seinem Schlageisen den ganzen vorderen Teil des Oberkiefers eines Fuchses gefunden. Da die Verletzung des Tieres eine so große war, glaubte er, es sei elend zugrunde gegangen. Doch wie erstaunte er, als er unlängst in einem Fischottereisen einen Fuchs fand und in ihm jenes Tier erkannte, das vor 3 Jahren mit so schweren Verletzungen entwischt war. Der Kopf des nun getöteten Fuchses ist sehr interessant. Knapp vor den Augen ist der Oberkiefer abgeschlagen und gut vernarbt; der größte Teil des Unterkiefers ist frei und nur von der langen Zunge bedeckt. Ausführgänge des Riechorgans sind deutlich erkennbar. Es ist ein wahres Rätsel, daß ein Tier an einer so starken Verwundung nicht zugrunde gehen mußte. Die Nahrungsaufnahme kann in der ersten Zeit nur unter den fürchterlichsten Schmerzen möglich gewesen sein und muß auch später erhebliche Schwierigkeiten gemacht haben.



Lesefrüchte

Monatliche Beigabe zum Kosmos,
· Handweiser für Naturfreunde ·



Menschen und Tiere.

Seit dem Erscheinen seines ersten Romans („Garman & Worse", 1880) schätzte man den Norweger **Alexander L. Kielland** († 1906) als einen Erzähler, der die oberen wie die untersten Klassen der Gesellschaft und ihre Umwelt mit gleicher Meisterschaft schildert, als scharfen Satiriker und erfrischenden Humoristen. Alle diese Eigenschaften findet man auch in einer soeben in trefflicher Übersetzung und geschmackvoller Ausstattung erschienenen Sammlung von Aufsätzen*) wieder, die sehr verschiedene Stoffe gleich anziehend behandeln. Einzelne davon erörtern das Verhältnis des „Herrn der Schöpfung" zur Tierwelt in einer so warmherzigen und von edelster Humanität durchdrungenen Weise, daß wir nicht unterlassen wollen, den Kosmoslesern einige Abschnitte aus dem ersten Aufsatze, „Menschen und Tiere" betitelt, mit Genehmigung des Verlegers hier mitzuteilen.

Kielland bedauert das geringe Interesse, das im Durchschnitt die Menschen für die Tiere hegen. Ihre dadurch zu erklärende Unkenntnis der Tiere bewirkt es im Verein mit dem schon in der Schule angelernten Bewußtsein der Herrscherwürde, daß im allgemeinen die Neigung vorherrscht, das Tier möglichst gering einzuschätzen, wie dies besonders in dem schon so lange währenden Streite über seine geistige Begabung zutage tritt. Um diese möglichst niedrig einschätzen zu können, hat man seine Zuflucht zu dem dunklen Wort „Instinkt" genommen, allein bei näherer Bekanntschaft mit dem Leben der Tiere in der Freiheit und mit besserer Kenntnis bleibt kaum eine von den Einschränkungen bestehen, die man mit jenem Wort an den Seelenkräften der Tiere macht. Namentlich erscheint uns, wenn wir sehen gelernt haben, das — was vielen unglaublich vorkommt — als ganz selbstverständlich und natürlich: daß nämlich die Tiere nicht nur denken und träumen, sondern sich auch Mitteilungen machen und einander das fürs Leben Nützliche lehren. Wenn wir nicht vergessen, daß die Art der Mitteilung und das, was gelernt werden soll, bei Menschen und Tieren äußerst verschieden ist, dann werden wir uns bald überzeugen, daß alle die Tiere, die einen Laut in der Kehle haben, mit verschiedenen Lauten auch verschiedene Absichten ausdrücken.

Mehr noch lernen die Tiere voneinander durch stumme Mitteilung. „Die Großen zeigen den Kleinen, wie die Sache gemacht werden soll, und die Kleinen ahmen so lange nach, bis sie es gelernt haben. In Malde liegt ein langer, schmaler Grabstein über dem Bach. Im Frühjahr, wenn die Lämmer noch ganz klein sind, geschieht es gewöhnlich, wenn die Lämmerherde die schmale Steinbrücke passiert, daß ein oder das andere Lamm in den Bach hinabgestoßen wird. Wenn es dann wieder ans Land gekrabbelt ist, stellt sich die Mutter, die oben über den Stein gegangen und also völlig trocken ist, vor das kleine, nasse Geschöpf hin und fängt an, sich heftig zu schütteln — wie der Hund, wenn er aus dem Wasser kommt.

Sogleich versucht das Kleine es nachzumachen, purzelt ins Gras, weil es sich noch nicht auf seinen schwachen Beinchen halten kann, und steht wieder auf. Die Mutter geht ein paar Schritte, bleibt wieder stehen und schüttelt sich, das Kleine hinterher, schüttelt sich und fällt — so lange, bis das Lamm, mehr durch das Hinpurzeln als durch das bißchen Schütteln, einigermaßen trocken geworden ist, und bis die Mutter sieht, daß das Kleine die für unser regnerisches Klima äußerst wichtige Tatsache gelernt hat: wenn du naß geworden bist, so schüttle dich tüchtig, daß die Wassertropfen von dir abfliegen.

Und die Lehre vergißt das Lamm nicht, wie überhaupt alles, was ein Tier lernt und erfährt, sich in wunderbarer Weise zu nützlichen Kenntnissen fürs Leben aufhäuft — gerade wie bei uns Menschen.

Wie selbst ein Tier, das nicht zu den begabten gerechnet wird, ein ausgeprägtes Erinnerungsvermögen besitzt und entgegen dem, wozu sein Instinkt es treiben sollte, seine durch Erfahrung gewonnenen Kenntnisse anwendet und sein Benehmen danach richtet, dafür ist die schöne Beobachtung an dem Hecht im Aquarium ein Beispiel.

Ein großer Hecht war in ein Aquarium gesetzt worden, d. h. also in einen ziemlich großen und langen Behälter, der mit frischem, fließendem Wasser gefüllt ist und an dessen inneren Längsseiten Steine aufgestapelt sind, zwischen denen Wasserpflanzen wachsen und Schlupflöcher für die Fische sind. Die äußere Wand wird von einer durchsichtigen, ziemlich dicken Glasscheibe gebildet, an die der Beschauer nahe herantreten kann, um die schwimmenden Fische zu beobachten. Hier lebte der Hecht und wurde jeden Tag mit kleinen, lebenden Fischen gefüttert, auf die er sogleich Jagd machte, um sie zu verschlingen.

Aber eines Tages verfiel man darauf, quer in den Behälter eine starke Glasplatte zu stellen und dadurch an einem Ende einen kleinen Raum abzuteilen. In diesen tat man zwölf lebende Fischchen von derselben Größe und Art, wie sie der Hecht täglich als Futter erhielt.

Sobald die zwölf anfingen, in ihrem kleinen Bassin umherzuschwimmen, stürzte der Hecht auf sie los, bekam aber einen heftigen und unerwarteten Schlag auf die Nase.

Er wandte sich ab und schwamm ein wenig umher. Aber als er diese leckeren Zwölf wieder gerade vor sich sah, folgte er seinem „Instinkt" und fuhr auf sie los.

Wieder der gleiche unerwartete und schmerzliche Schlag auf die Nase, und wieder machte er kehrt und überlegte. Aber den ganzen Tag und vielleicht auch den nächsten fuhr er mit seinen Stößen und Ausfällen

*) „Menschen und Tiere" und andere Studien und Skizzen von Alexander L. Kielland, übers. von Dr. Friedr. Leskien und Marie Leskien-Lie. Buchschmuck und Einbandzeichnung von M. Andresen. (Leipzig. G. Merseburger. Preis geb. 4 M).

auf die zwölf Versuchungen fort. Immer seltener jedoch, bis er ganz damit aufhörte.

Da nahm man die Glasplatte weg, und die zwölf Kleinen schwammen ungeschützt in dem gemeinsamen großen Bassin herum. Der Hecht rührte sie nicht an. Dagegen stürzte er sich sofort auf andere kleine Fische derselben Art und Größe, die man ihm vorwarf. Und er irrte sich nie. Die zwölf schonte er und rührte sie niemals an, aber die andern fing er und verschlang sie.

Denn diese zwölf kannte er persönlich, und er wußte wohl, daß ihnen das Unbegreifliche anhaftete, daß man einen Schlag auf die Nase bekam, wenn man Jagd auf sie machte. So benutzte also dieser Hecht seine durch Erfahrung gewonnenene Kenntnis, um seinen „Instinkt" zu bekämpfen — gerade wie wenn ein Mensch durch Schaden klug geworden ist und seinen Gelüsten Zügel anlegt.

Aber nicht nur bei dem einzelnen Individuum erhalten sich erworbene Kenntnisse lange — ja das ganze Leben hindurch. Man hat sogar ein merkwürdiges Beispiel dafür, daß eine denkwürdige Begebenheit sich bei Tieren von so geringer Begabung wie den zahmen Gänsen durch Generationen in der Erinnerung bewahrt hat.

Auf einem Gut in Frankreich war eine große Gänseherde. Eines Abends, kurz bevor die Gänse vom Felde heimgetrieben werden sollten, geschah es, daß sich plötzlich ein paar wilde Jagdhunde auf die Herde stürzten eine Anzahl Gänse töteten und zerrissen und den anderen einen solchen Todesschrecken einjagten, daß sie mit wildem Geschrei und völlig außer sich nach dem Gutshofe flüchteten.

Am nächsten Tage wurden die Gänse wieder aufs Feld getrieben; aber als es Abend wurde, gerade zur selben Zeit, wo sie gestern von den Hunden überfallen worden waren, erhoben sie auf einmal ein großes Geschrei, liefen durcheinander und stürzten schließlich in Schreck und Verwirrung nach Hause.

Und so entstand jeden Abend zur selben Zeit eine Unruhe in der Herde, noch nachdem Jahre seit dem Ereignis vergangen waren. Es ist klar, daß sich die Tiere durch gegenseitige Mitteilung eine Tradition von jenem unvergeßlichen Entsetzen gebildet hatten, das ihnen so in Fleisch und Blut übergegangen war, daß es sich an dem verhängnisvollen Zeitpunkt des Abends als eine Unruhe in der Herde meldete.

Das Mitteilungsvermögen unter den Tieren ist ganz gewiß weit ausgedehnter, als die meisten Menschen glauben wollen, aber trotzdem meinen viele, es bleibe noch genug übrig, was man dem Instinkt zuschreiben müsse, genug von dem, was man „angeboren" nennt.

Damit verhält es sich im wesentlichen so, daß die verschiedenen Tiere bei ihrer Geburt äußerst verschiedene Grade der Entwicklung zeigen, so daß man sich recht bedenken mag, ehe man von dem Angeborenen spricht.

Der Mensch kommt so dumm und hilflos zur Welt, weil wir mit all unserer großen Intelligenz bereitstehen, ihn zu empfangen und ihm langsam, langsamer als es bei irgend einem Tier geht, alles das beibringen, was er im Leben braucht.

Die Jungen vieler anderer Säugetiere erheben sich gleich nach der Geburt und folgen der Mutter; umgekehrt kommen dagegen die Jungen des Beuteltieres in unausgetragenem Zustande zur Welt und leben lange Zeit in einer Hautfalte am Leibe der Mutter. Die Vögel werden sozusagen zweimal geboren. Einmal, indem sie als Keim im Ei den mütterlichen Leib verlassen, und das zweite Mal, in der Wärme des Nestes weiter entwickelt, wenn die Schale bricht. Und selbst da, welch ein Unterschied zwischen den nackten Sperlingsjungen, die nur schreien und den Schnabel aufreißen können, und den zottigen kleinen Helden der Eidergans, die, kaum aus dem Ei gekrochen, sich in das kalte Wasser stürzen und dem geringsten Laut von seiten der Mutter mit einer Schnelligkeit und Präzision gehorchen wie geübte Soldaten.

Und nun denke man an alle die Tiere, die Verwandlungen durchmachen, die also einmal mit dem „Instinkt" in der Erde zu kriechen, geboren werden, und das nächste Mal mit dem „angeborenen" Instinkt, in der Luft zu fliegen, erwachen — wie die Mücke im Wasser, die erst als ein kleines Wassertier umherschwimmt, dann mit dem Kopf an die Oberfläche kommt, wo die Hülle bricht und eine Mücke fix und fertig auf den Wasserspiegel herausgleitet — trocken auf ihren langen Beinen stehend, bis sie plötzlich ihre neuen Flügel in Bewegung setzt und in die Luft hinauf verschwindet als — ja, als eine Mücke —; wo kommt man da hin mit dem Gerede von dem Angeborenen als Unterscheidungsmerkmal?

Wer lehrte den jungen Adler auf dem Rande des Nestes, daß er es wagen darf, sich in die leere Luft hinauszuwerfen?

Niemand lehrte ihn das; denn seine Schwingen sind eben sein Wissen; und es ist nur eine Gedankenlosigkeit bei uns Menschen, weil wir selbst nicht fliegen können, wenn es uns unerklärlicher vorkommt, daß ein Vogel sich seinen Flügeln anvertraut, als daß ein Kalb sich auf seinen Kälberbeinen erhebt.

Mit den körperlichen Organen, die sich bei den Jungen der Tiere entwickeln, kommen die entsprechenden seelischen Fähigkeiten von selber, wie sich ja auch der Geschlechtstrieb ohne äußere Belehrung mit der Entwicklung der betreffenden Organe einstellt."

Der Polizeihund.*)

In der Gegenwart weiß eigentlich nur noch der Jäger die Feinheit der Hundenase zu würdigen, und deshalb genießt der Hund bei ihm eine Wertschätzung, die dem Großstädter manchmal komisch vorkommt. Um dem Nichtjäger eine Ahnung von der Wichtigkeit des Hundes zu verschaffen, will ich einige Worte darüber sagen, indem ich einen ganz einfachen Fall der Jagd schildere.

Also mein Freund, der ein schönes Jagdrevier gepachtet hat, fordert mich an einem Sommertage auf, mit ihm ein paar Kaninchen zu schießen. Die Auswahl ist zu dieser Zeit nicht groß, da das meiste Wild Schonzeit hat. Wir nehmen „Hektor" mit und begeben uns nach einem großen Seradellaschlag, der an einer Kiefernheide liegt. Am Rande der Heide

*) Unter diesem Titel hat Th. Zell, der unsern Lesern ja durch seine Mitarbeit am Kosmos bestens bekannt ist, im Verlag J. Guttentag in Berlin ein Buch (broschiert 2 *M*) herausgegeben, das nicht nur für den Hundebesitzer, sondern überhaupt für jeden Tierfreund viel Neues und Interessantes bietet. Im Einverständnis mit Verfasser und Verleger bringen wir hier eine kurze Textprobe.



haben die Kaninchen ihre Baue und begeben sich von ihnen aus in die Seradella, um sich dort gütlich zu tun. Wer die wilden Kaninchen für so dumm hält wie die zahmen, der würde sich gewaltig irren. Das wilde Kaninchen denkt nämlich, wenn Menschen kommen, durchaus nicht daran, flink nach dem Bau zu laufen, denn hierbei könnte es ja geschossen werden. Es weiß vielmehr, daß es in der dichten Seradella für das schärfste Auge unsichtbar bleibt, und deshalb bleibt es ruhig sitzen. Wenn wir Jäger also keinen Hund bei uns hätten, so könnten wir den ganzen Schlag ablaufen, ohne ein Kaninchen zu entdecken. Gerade darin liegt der unersetzliche Wert des Hundes, daß er uns hier zu Hilfe kommt. Kaum sind wir in der Nähe des Schlages, so weiß Hektor aus alter Erfahrung, was er zu tun hat. Vorsichtig läuft er uns voran, und zwar dem Winde entgegen, da er sonst nichts wittern würde. Nicht lange dauert es, da bleibt er plötzlich wie angewurzelt stehen. Nun wissen wir mit Bestimmtheit, daß entweder vor ihm ein Kaninchen sitzt — oder ein solches gesessen hat. Die Flinten werden an die Wangen genommen, denn das fliehende Kaninchen läuft blitzschnell im Zickzack. Auf einen Wink geht der Hund näher, und das arme Kaninchen merkt nun, daß es sein Heil in der Flucht suchen muß. Doch bevor es seinen Bau erreicht, macht eine Schrotladung seinem Leben ein Ende. Auf diese Weise schießen wir in kurzer Zeit acht Kaninchen, während wir ohne Hund kein einziges erhalten hätten.

Bei der Hühnerjagd ist es genau ebenso. Trotz der schärfsten Augen vermögen wir Menschen nicht die im dichten Kartoffelkraut steckenden Hühner zu sehen, während der Hund sie wittert und uns durch sein Gebaren ihre Nähe anzeigt. Ein tödlich verwundetes Wild, z. B. ein Rehbock, der getroffen flüchtet, würde uns in den meisten Fällen verloren gehen, aber die feine Nase des Hundes findet ihn. Ob der Fuchsbau bewohnt ist oder nicht, weiß der Dachshund genau, nachdem er den Bau berochen hat.

Diese Proben dürften wohl genügen. Dabei sind die auf anderen Gebieten liegenden Leistungen des Jagdhundes noch ganz unerwähnt geblieben, z. B. das Abwürgen des Fuchses, das Holen der geschossenen Ente aus dem Schilf oder dem eisigen Wasser usw.

Für den Jäger war es daher von jeher ein ganz selbstverständlicher Gedanke, die Hundenase zur Ermittelung des Verbrechers zu verwenden. Hat man doch in Amerika zur Ergreifung entsprungener Sklaven Bluthunde benutzt und in Deutschland und Österreich Kriegshunde eingestellt, die namentlich Verwundete aufspüren sollten.

Für die Einführung von Polizeihunden ist bekanntlich bei uns Professor Hans Groß, der ausgezeichnete Kriminalist, in unermüdlicher Weise eingetreten. Daß seine Agitation so spät Früchte getragen hat, liegt wohl hauptsächlich daran, daß unsere Zeitgenossen im allgemeinen der Natur, insbesondere der Tierwelt, entfremdet sind. Daraus ist ihnen natürlich kein Vorwurf zu machen, denn die Kultur mit ihren großen Vorzügen hat naturgemäß auch ihre Schattenseiten im Gefolge.

Mir persönlich ist die Verwendung des Hundes zur Aufdeckung von Verbrechen stets als so selbstverständlich vorgekommen, daß ich bereits vor 15 Jahren, also noch bevor Professor Groß für die Einführung von Polizeihunden eintrat, in der „Kölnischen Zeitung" auf die Bedeutung anderer Tiere für die Justiz aufmerksam machte. So wies ich nach, daß allein in der Provinz Westpreußen im Sommer 1869 vier Mörder ungestraft geblieben wären, da die Täter ihre Opfer im Walde verscharrt hatten, wenn nicht die feine Nase des Fuchses die verscharrten Leichen aufgespürt hätte. Der Artikel vom 18. August 1894 lautet: Zur Ehrenrettung des Fuchses (unter meinem bürgerlichen Namen) und nennt Reineke einen der tüchtigsten Hilfsarbeiter der Staatsanwaltschaft, obwohl er unbesoldet sei. Professor Groß zitiert diese Arbeit in seinem ausgezeichneten Werke: Handbuch für den Untersuchungsrichter, 3. Auflage, S. 123.

Die hauptsächlichsten Rassen, die heute als Polizeihunde zur Verwendung kommen, sind der deutsche Schäferhund, der Dobermannpinscher und der Airedaleterrier. Ob der Rottweiler Hund, der vielfach empfohlen wird, sich zum Polizeihund eignet, muß erst die Praxis zeigen.

Bei der heute herrschenden freien Beweiswürdigung steht der Benutzung eines Tieres als Beweismittel nichts im Wege. Solche Prozesse kommen nicht selten vor. Ein Angeklagter bestritt beispielsweise, einen Kanarienvogel gestohlen zu haben, wurde aber für überführt erachtet, da der Vogel seine frühere Herrin lebhaft begrüßte und sofort sang. Bei gestohlenen Hunden spielt das Erkennen ihres früheren Herrn ebenfalls eine große Rolle.

Noch wollte ich bemerken, daß nach älterer deutscher Auffassung das Tier überhaupt dem Menschen viel näher steht als jetzt, und in ihm ein gleichartiges Wesen erblickt wird. Kein Volk besitzt wohl so schöne Märchen, in denen die Tiere vielfach als Helfer und Schützer der Menschen auftreten, wie das deutsche. Deshalb steht es mit dieser Auffassung ganz im Einklang, daß ein altes, erblindetes Roß seinen undankbaren Herrn vor Gericht lud, oder daß der Hund des Aubry zu einem gerichtlichen Zweikampf mit dem Mörder seines Herrn zugelassen wurde, worin er ihn überwand.

Über die praktischen Erfolge, die man bisher mit Polizeihunden erzielt hat, wäre folgendes zu sagen.

Wollte man alle Taten anführen, die seit der Einführung von Polizeihunden in Deutschland vollbracht sind, so würde eine solche Zusammenstellung — trotz des geringen Zeitraums — wahrscheinlich einen kleinen Band füllen. Jedenfalls kann sich die Justiz bei den Polizeihunden bedanken, daß durch ihre Tätigkeit nicht nur eine Menge Verbrecher aufgespürt, sondern, was vielleicht noch mehr sagen will, zahllose Verbrechen verhütet worden sind. Was nützen die schönsten Gesetze, wenn sie nicht befolgt werden, und welchen Wert haben die durchdachtesten Strafandrohungen, wenn der Verbrecher unentdeckt bleibt! — Der Satz, daß die Nürnberger keinen hängen, den sie nicht haben, gilt auch noch heutigentags.

Für diejenigen Leser, die sich mit den Leistungen der Polizeihunde noch gar nicht beschäftigt haben, führe ich einige Beispiele an, die ich dem von Fritz Gersbach herausgegebenen „Polizeihund" entnehme:

1. Der Hamburger Diensthund „Maus" verbellte in der Nacht vom 30. zum 31. Juli 1908 in den Anlagen an der Osterbeckstraße eine Person, die dort im Buschwerk lag und ein Liebespaar belauschte. Der Führer des Hundes wurde durch das Verhalten des Mannes, der ihn mit Totschlag bedrohte, genötigt, diesen zur Wache zu sistieren. Der Gestellte ging anfangs gutwillig mit, drehte sich dann aber

plötzlich um und packte den Schutzmann an der Kehle, so daß dieser sich nicht wieder loszumachen vermochte. Der Hund sprang sofort hinzu und biß sich in den Arm des Angreifers fest, so daß dieser nachgeben mußte und von dem Schutzmann überwältigt werden konnte. Auf dem weiteren Wege zur Wache machte der Verhaftete noch einen Angriff auf den Beamten; auch auf der Wache war er äußerst aufsässig, renommierte damit, daß er ein alter Zuchthäusler sei, und bedauerte, daß der Beamte den Hund bei sich gehabt habe; er werde es ihnen aber noch zeigen, mit wem sie es zu tun hätten. Er wurde in dem Verhandlungstermin, bei dem der Beamte mit seinem Hund als Zeuge auftrat, wegen Widerstandes gegen die Staatsgewalt zu fünf Monaten Gefängnis verurteilt. — In diesem Falle stand dem Beamten ein sehr kräftiger, vielfach wegen Gewalttätigkeiten, ja sogar wegen Raubes vorbestrafter Verbrecher gegenüber, der, wie er selbst erklärte, nur aus Furcht vor dem Hunde vor der Ausführung seiner Drohungen zurückschreckte.

2. Eine hervorragende Leistung zeigte die Dobermannpinscherhündin „Gerhilde von Eckardstein" (Führer Polizeioffiziant Nerenz-Bergedorf). In der Nacht vom 18. zum 19. Oktober wurde an dem Händler Walter aus Fischbeck bei Bargteheide ein Raubmord verübt. Walter war am Montag Morgen in einer großen Blutlache liegend aufgefunden worden. Er hatte mehrere tiefe Stichwunden an der Schläfe, neben ihm lag ein ziemlich großer Stein, der mit Blut befleckt war. Mit diesem Stein hatte der Mörder sein Opfer vollends getötet. Walter hatte während der Nacht auf einer Festlichkeit in Fischbeck geweilt. Der Verdacht lenkte sich auf den Arbeiter Hütscher in Vorburg bei Tremsbüttel; doch konnte man ihn nicht überführen. Auf Ersuchen des Amtsvorstehers in Bargteheide sandte die Bergedorfer Polizeibehörde am Dienstag abend den Polizeioffizianten Nerenz mit dem Polizeihund „Gerhilde" nach Bargteheide. Von dem erwähnten blutbefleckten Stein, der neben der Leiche gefunden war, wurde „Gerhilde" 48 Stunden nach der Tat Witterung gegeben. Sogleich nahm sie in dem ihr völlig unbekannten Gelände die Spur auf und folgte derselben etwa 1½ Stunden lang. Zur Überraschung aller Beteiligten endete die Spur in dem Hause des schon verhaftet gewesenen Arbeiters Hütscher in Vorburg bei Tremsbüttel. Der Hund übersprang die verschlossene Gartentür und gab an der Haustür Laut. Nachdem geöffnet war, verfolgte der Hund die Spur bis in das Zimmer des genannten Hütscher, der jedoch nicht zugegen war. Als dieser vom Hofe aus das Haus betrat, stürzte sich der Hund laut bellend auf ihn. Der Mann, der totenblaß geworden war, wurde sofort verhaftet. Er bestreitet zwar noch seine Schuld, kann aber sein Alibi nicht nachweisen. „Gerhilde" stammt aus dem Zwinger des Polizeiinspektors Pahnke, Lüdenscheid; sie ist ein erstklassiger Polizeihund. Schon auf Polizeihundprüfungen zog diese stets gute Arbeit zeigende Hündin die Aufmerksamkeit der Kenner auf sich. (Nummer vom November 1908.)

3. Hamburg. In der Nacht vom 1. zum 2. September 1908 wurde von den Schutzmännern Homburg und Strobrawa auf dem freien Platz am Holsteinischen Kamp, woselbst sich Gärten mit Lauben und Hühnerställen befinden, ein verdächtiges Geräusch gehört. Beim Absuchen des Geländes wurde ein aufgebrochener Hühnerstall mit Blutspuren, die anscheinend von geschlachteten Hühnern herrührten, und auch einige Fußspuren vorgefunden. Unter Zurücklassung des Schutzmanns Strobrawa holte nun der Schutzmann Homburg aus seiner in der Nähe gelegenen Wohnung seinen Hund „Hektor", welcher sich in der Ausbildung als Polizeihund befindet. Der Hund nahm am Tatort eine Spur auf, die nach einer entfernter gelegenen Laube führte, woselbst sich auch ein Hühnerstall befindet, durchbrach das vor dem Stall angebrachte Drahtgitter und fing an zu bellen. Da hiernach anzunehmen war, daß sich Diebe im Hühnerstall aufhielten, wurde die Tür aufgebrochen. Der Hund sprang sofort hinein und holte zwei Männer heraus, die einen Sack mit einem lebenden Huhn darin bei sich führten. An dem Taschenmesser des einen Mannes befand sich Blut, ferner wurde vor dem Stalle ein Brecheisen vorgefunden. Beide Personen wurden festgenommen.

4. Am 8. November 1908 war in dem etwa 15 km von Rostock liegenden Dorf Kankel der Bauer Strohmeyer ermordet worden. Die Leiche war auf der Diele der etwa 35 m vom Wohnhause entfernt liegenden Scheune gefunden worden. Der Kopf war mit Säcken bewickelt, und um den Körper befand sich ein Strick, mittelst dessen die Leiche offenbar an die Fundstelle transportiert worden war. Über die Person des Täters war, als nachts die Staatsanwaltschaft, begleitet durch den Schutzmann Witt-Rostock mit der Polizeihündin „Senta", zur Stelle war, nichts bekannt. Es wurde versucht, den Polizeihund durch Witterunggabe von den an der Leiche befindlichen Säcken und Stricken auf die Spur des Täters zu setzen. Der Hund nahm seinen Weg auf das, wie bereits gesagt, etwa 35 m entfernt liegende Wohnhaus und, nachdem alle Innen- und Außentüren angesichts dieses Umstandes sofort geöffnet waren, in die links unten liegende Stube. Hier sprang er ohne weiteres auf das am Fußboden befindliche Nachtlager, unter dessen Oberdecke der Schnitter Jablonski lag, und verbellte ihn. Jablonski hat bald danach aus Anlaß des mit der Hündin erzielten Erfolgs sich als Verüber des Mordes bekannt. Andernfalls hätte er das wohl nicht getan, zumal da die Ehefrau des Ermordeten ihn sogar gegen Verdächtigung in Schutz genommen hatte. Mit Hilfe der Hündin ist es dann auch gelungen, als den Ort der Tat die Diele des 30 m von dem Fundort der Leiche liegenden Kuhstalls festzustellen. (Polizeihund, Dezember 1908.)



1910 Heft 3



Kosmos

Handweiser für Naturfreunde

herausgegeben vom Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde, Stuttgart



Umschau in der organischen Chemie.*) Mit Abbildung.

Bei den chemischen Untersuchungen, die sich auf die Eigenschaften der Stoffe und auf deren stoffliche Veränderungen beziehen, bemüht sich der Anorganiker um das Verständnis der Erde mit ihrer Lufthülle und ihren mineralischen Schätzen. Der organische Chemiker aber richtet seine Forschungen auf die Materie, die im Pflanzen- und Tierkörper sich in so wechselnde Formen kleidet, bald als Fett, als Stärke oder als Eiweiß unsere Vorratskammern versorgen hilft, bald als leuchtender Farbstoff den schönen Schein über die Formen breitet, bald als ätherisches Öl sich in angenehmen Geruch zu setzen weiß.

Von der großen Mannigfaltigkeit immer mehr zum Grundlegenden und Einfachen vordringend, fand der Anorganiker, daß seine Mineralchemie es mit den wechselseitigen Verbindungen einer großen Anzahl von scheinbar unzerstörbaren Elementen zu tun hat. Man hat ihrer bis jetzt ungefähr 80 sicher nachgewiesen.

Etwas anders erging es dem organischen Chemiker. Die verwirrende Menge von Stoffen, die die organische Welt und das Laboratorium lieferten, lösten sich ihm in nur ganz wenige und bestimmte Elemente auf. Es sind dies im wesentlichen: der Kohlenstoff, der in reiner Form uns im Graphit und Diamant vor Augen tritt, der Wasserstoff, der es jetzt als Ballonfüllung zu großer Popularität gebracht hat, dann Sauerstoff und Stickstoff, die beiden Hauptbestandteile der Luft. Hin und wieder tritt auch noch Schwefel und Phosphor auf, und im kleineren Umfange können dann endlich auch die anderen Elemente Gastrollen geben. Während von den sechs genannten fünf sich wechselseitig vertreten können, also nicht immer anwesend zu sein brauchen, hat sich die Gegenwart eines Elementes immer als notwendig erwiesen, wenn der Stoff das Gepräge des Organischen tragen soll. Dieses eine ist der Kohlenstoff.

Anfangs glaubte man, zwischen den Kohlenstoffverbindungen, die der Chemiker im Laboratorium herzustellen vermag, und denen, die der Haushalt des Lebens auf oft für uns noch so geheimnisvolle Weise liefert, bestände ein tiefgreifender Unterschied. Es sollte bei der Bildung der letzteren eine besondere Kraft, die Lebenskraft (die auch heute noch hin und wieder ihren Spuk treibt), notwendig sein. Als es aber gelang, im Laboratorium aus mineralischem Material Lebensprodukte künstlich zu erzeugen — das erste, dem bald unzählige andere folgten, war der Harnstoff —, fiel diese Scheidewand. Heute versteht man unter organischer Chemie die Chemie der Kohlenstoffverbindungen, und es ist klar, daß sie eine Schwester der anorganischen ist. Die Trennung der beiden wird gerechtfertigt durch die außerordentlich große Anzahl der Kohlenstoffverbindungen. Sind doch bis jetzt deren über 100 000 bekannt geworden, eine Zahl, an die die anorganische Chemie trotz ihrer vielen Elemente bei weitem nicht heran kann. Was befähigt nun den Kohlenstoff vor seinen Bruderelementen, sich als Alleinherrscher so ein Riesenreich zu gründen, und welche Gesetze herrschen in diesem?

Schritt haltend mit der reicher werdenden Erfahrung ist da zur Erklärung ein theoretischer Bau errichtet worden: die Atom- und Molekulartheorie und das System der Konstitutionsformeln mit zahlreichen symbolischen Zeichen und Bezeichnungen, die einen Schutzwall bilden gegen das Eindringen des Laienverständnisses. Wie soll man aber ohne besondere Hilfsmittel verstehen, wenn, um aus der verwirrenden Menge nur ein Beispiel herauszugreifen, für die Zusammensetzung aus 120 Gewichtsteilen Kohlenstoff, 13 Gewtl. Wasserstoff, 32 Gewtl. Sauerstoff und 14 Gewtl. Stickstoff, 135 ganz verschiedene Stoffe bekannt sind? Da müssen wir schon etwas ausholen.

Atome, die konstituierenden kleinsten Teilchen eines Elementes (eines Stoffes, dessen Zerlegung in einfachere Bestandteile bisher nicht

*) Auf die Nennung von Autornamen habe ich aus Mangel an Raum prinzipiell verzichtet.

gelungen ist), hat zwar noch keines Menschen Auge gesehen, ihre Existenz ist aber durch zahlreiche Indizienbeweise als gesichert anzusehen. In seltenen Fällen, so beim Quecksilber, befinden sie sich einzeln im Raum. Im allgemeinen bilden sie oft zu zweien, manchmal zahlreicher, das *Molekül* eines Elementes und in Gemeinschaft mit den Atomen anderer Elemente die *Moleküle* der verschiedenen Stoffe. So besteht das Molekül Sauerstoff aus zwei Atomen Sauerstoff, das Molekül Wasser aus einem Atom Sauerstoff und zwei Atomen Wasserstoff. Die Kräfte, mit denen die Atome sich gegenseitig festhalten, sind wahrscheinlich elektrischer Natur. Eine bestimmte Vorstellung darüber können wir uns aber noch nicht machen. Naiv und einfach hatten es sich in der Jugendzeit unserer Wissenschaft einige Chemiker gedacht. Sie glaubten, die Atome wären mit Häkchen ausgestattet, mit denen sie sich aneinander hakten. Sämtliche Atome eines bestimmten Elementes sollten nun mit einer ganz bestimmten Anzahl von Häkchen versehen sein. So gab man dem Wasserstoffatom ein Häkchen, dem Sauerstoffatom deren zwei. Dies war der sinnfällige Ausdruck für die experimentell gefundene Tatsache, daß die Elemente sich in ganz bestimmten einfachen Gewichts- also Atomverhältnissen miteinander vereinigen. So kommen im Grubengas oder Methan immer auf 4 Gramm Wasserstoff 12 g Kohlenstoff. Da man alle andern Atomgewichte auf das des Wasserstoffs als leichtestes bezieht und dieses gleich 1 setzt und für das Atomgewicht des Kohlenstoffs aus seinen andern Verbindungen sich die Zahl 12 ergeben hat, so ist im Grubengas ein Kohlenstoffatom mit vier Wasserstoffatomen verbunden. Dies ist die Höchstzahl, die es aufzunehmen vermag. Es ist daher vierwertig. Während aber die Atome der übrigen Elemente nur mit einer sehr beschränkten Anzahl ihresgleichen sich direkt zu vereinigen vermögen, besitzen die Kohlenstoffatome eine schier unendliche Bindungsfähigkeit untereinander. Gleich Kindern, die sich in langer Kette die Hände reichen oder gemeinsam einen Ringelreihen tanzen, reihen sie sich aneinander, und die andern Elemente treten dazu und dazwischen, um bunte Reihe zu bilden. Während der Kohlenstoff vier solcher Hände ausstreckt, besitzt der Stickstoff deren fünf, betätigt aber sehr oft nur drei von ihnen. Der Sauerstoff zeigt im allgemeinen nur zwei Wertigkeiten, kann sich aber unter Umständen vierwertig verhalten. Der Chemiker macht sich diesen Reigen durch Bilder anschaulich. Die Atome bezeichnet er mit den Anfangsbuchstaben der lateinischen Namen der Elemente. Er schreibt für Kohlenstoff (Carbonium) C; für Wasserstoff (Hydrogenium) H; für Sauerstoff (Oxygenium) O und für Stickstoff (Nitrogenium) N. Die sich gegenseitig bindenden, absättigenden Wertigkeiten werden durch Striche markiert. Die Zusammensetzung, die Formel, für Grubengas ist CH_4. Das gibt folgendes Bild für den einfachsten Kohlenwasserstoff

$$\begin{array}{ccccc} & & H & & \\ & & | & & \\ H & — & C & — & H \\ & & | & & \\ & & H & & \end{array}$$

Über zwei Atome Kohlenstoff verfügt der nächsthöhere Kohlenwasserstoff, das Äthan C_2H_6.

$$\begin{array}{ccccccc} & & H & & H & & \\ & & | & & | & & \\ H & — & C & — & C & — & H \\ & & | & & | & & \\ & & H & & H & & \end{array}$$

Schiebt sich zwischen ein Wasserstoff- und ein Kohlenstoffatom ein Atom Sauerstoff — der Hergang heißt Oxydation —, so entsteht der bekannte Äthylalkohol C_2H_5OH

$$\begin{array}{ccccccccc} & & H & & H & & & & \\ & & | & & | & & & & \\ H & — & C & — & C & — & O & — & H \\ & & | & & | & & & & \\ & & H & & H & & & & \end{array}$$

Ein weiteres Oxydationsprodukt ist die Essigsäure CH_3CO_2H

$$\begin{array}{ccccccccc} & & H & & & & & & \\ & & | & & & & & & \\ H & — & C & — & C & — & O & — & H \\ & & | & & \| & & & & \\ & & H & & O & & & & \end{array}$$

Der Äthylalkohol hat bei der Entstehung der Essigsäure unter Aufnahme eines Sauerstoffatoms zwei Atome Wasserstoff eingebüßt, die sich mit Sauerstoff zu Wasser, H_2O, vereinigt haben. Man nimmt an, daß die beiden Wertigkeiten, die die Wasserstoffatome banden, jetzt zum Teil von dem einen Sauerstoffatom abgesättigt werden, aber nicht vollständig, so daß noch Wertigkeitsreste übrig bleiben, die willkommene Anknüpfungspunkte für andere Atome bieten und solchen ungesättigten Molekülen ihre Reaktionsfähigkeit verleihen. Ein noch besseres Bild für solche freien Wertigkeiten bietet das Azetylen, das vielfach zu Beleuchtungszwecken Verwendung findet. Es enthält auf 24 Teile Kohlenstoff nur 2 Teile Wasserstoff. Seine Formel ist C_2H_2, $H—C\equiv C—H$. Die gebräuchlichen 3 Striche

zwischen den beiden Kohlenstoffatomen sind eigentlich eine den Tatsachen wenig entsprechende Bezeichnung. Sie könnte zu der Vermutung führen, daß die Bindung besonders fest wäre, dies soll sie jedoch nicht besagen. Man nennt solche Verbindungen im Gegenteil **ungesättigt**, und sie sind es im höchsten Grade. Diese symbolischen Bilder nennt der Chemiker **Konstitutionsformeln**. Sie geben die **Anordnung der Atome im Molekül** an; sie sind der Steckbrief, der für jeden Stoff ausgestellt wird, den der Chemiker sich merken muß, der ihm verrät, was er von dem Stoff zu erwarten hat bei der Einwirkung von Wärme, Licht, Elektrizität und bei chemischen Angriffen; denn mit bestimmten Atomgruppierungen sind immer bestimmte Eigenschaften verbunden. So ist in den obigen Formeln der Rest —O—H an einem Kohlenstoffatom, das sonst kein Sauerstoff oder Schwefelatom trägt, charakteristisch für alkoholische Eigenschaften, während die Anordnung

$$\begin{array}{c} -\mathrm{C}-\mathrm{O}-\mathrm{H} \\ \| \\ \mathrm{O} \end{array}$$

den Charakter einer Säure verrät.

Diese Konstitutionsformeln sind dem Chemiker die großen Rätsellöser. Einige Beispiele sollen das zeigen.

Die schon erwähnte Zusammensetzung des Äthylalkohols ist C_2H_6O. Nun gibt es aber noch einen anderen Stoff von ganz abweichenden Eigenschaften aber derselben molekularen Zusammensetzung; er heißt Dimethyläther. Da ihm trotz seines Sauerstoffatoms alkoholische Eigenschaften fehlen, muß dieses anders im Molekül eingeordnet sein. Stellen wir nun die beiden zusammengehörigen Konstitutionsformeln einander gegenüber, so sind ohne weitere Worte die großen Unterschiede einleuchtend.

$$\begin{array}{ccccccc} & \mathrm{H} & & \mathrm{H} & & & \\ & | & & | & & & \\ \mathrm{H}- & \mathrm{C} & - & \mathrm{C} & -\mathrm{O}- & \mathrm{H} & \\ & | & & | & & & \\ & \mathrm{H} & & \mathrm{H} & & & \end{array} \qquad \begin{array}{ccccc} & \mathrm{H} & & \mathrm{H} & \\ & | & & | & \\ \mathrm{H}- & \mathrm{C} & -\mathrm{O}- & \mathrm{C} & -\mathrm{H} \\ & | & & | & \\ & \mathrm{H} & & \mathrm{H} & \end{array}$$

Äthylalkohol — Dimethyläther.

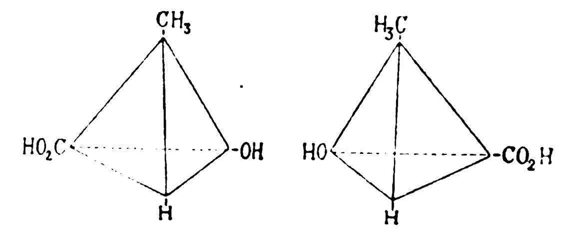
Die Verschiedenheit der Atomanordnung bei sonst gleicher Zusammensetzung des Moleküls heißt **Isomerie**, und durch sie erklärt sich das vorher erwähnte Beispiel so vieler verschiedener Stoffe, deren Gehalt sich durch die Formel $C_{10}H_{13}O_2N$ ausdrücken läßt. Sie kann bei größeren und komplizierteren Molekülen natürlich viel mannigfacher werden, es treten dann sogar noch neue Arten von Isomeriemöglichkeiten auf.

Wer nun annimmt, daß diese Konstitutionsformeln ein fertiger Apparat sind, der einmal erworben, von selbst auf die Vielgestaltigkeit der Natur paßt, so daß man die ganze organische Chemie am Schreibtisch zu Ende führen könnte, befindet sich in großem Irrtum. Sie sind vielmehr mit Schlüsseln zu vergleichen, die für verschlossene Türen erst gefeilt werden müssen, und die dann ganze Räume auf einmal öffnen. Solche verschlossene Türen gibt es in der organischen Chemie noch erschrecklich oder auch erfreulich viel. Für Anpassungen an solche unvorhergesehenen Möglichkeiten seien zwei einfache aber charakteristische Beispiele gegeben.

Die Milchsäure, die der sauren Milch, den sauren Gurken und anderen Stoffen ihren sauren Charakter verleiht, besitzt die Formel $CH_3CHOHCO_2H$:

$$\begin{array}{ccccccc} & \mathrm{H} & & \mathrm{H} & & \mathrm{O} & \\ & | & & | & & \| & \\ \mathrm{H}- & \mathrm{C} & - & \mathrm{C} & - & \mathrm{C} & -\mathrm{O}-\mathrm{H} \\ & | & & | & & & \\ & \mathrm{H} & & \mathrm{O}-\mathrm{H} & & & \end{array}$$

Sie ist also zugleich Alkohol und Säure. Dies aber ist nicht das Merkwürdige, es ist vielmehr die Tatsache, daß auf diese Konstitution drei verschiedene Milchsäuren passen, die sich durch die Löslichkeiten einiger Salze, vor allem aber durch ihr verschiedenes Verhalten dem Lichtstrahl gegenüber unterscheiden. Was nun? Man besann sich darauf, daß das Molekül ein räumliches Gebilde sei. Man kann sich die anziehenden Kräfte eines Kohlenstoffatoms in den vier Ecken eines Tetraeders konzentriert denken. Zeichnen wir die Milchsäureformel um das mittelste Kohlenstoffatom als solch räumliches Bild, so ergeben sich zwei Anordnungsmöglichkeiten. Die eine ist das Spiegelbild der andern und kann trotz allen Drehens und Wendens nicht so zu ihr gestellt werden, daß die vier gleichen Ecken aufeinander fallen.



Den beiden gezeichneten Formen entsprechen zwei verschiedene Milchsäuren, und die dritte entsteht durch eine gleiche Mischung beider. Diese Art der Isomerie heißt **Raum- oder Stereoisomerie**. Sie tritt immer dann auf, wenn die vier Wertigkeiten eines Kohlenstoffatoms an vier ganz verschiedene Reste gebunden sind, und dieses Kohlenstoffatom heißt dann **asymmetrisch**. Welch eine verwirrende Mannigfaltigkeit von Konstitutionsmöglichkeiten nun gar, wenn in einem Molekül zugleich 3 bis 4 solcher asymmetrischer Atome enthalten sind, wie das bei vielen Zuckermolekülen der Fall ist. Wir müssen es als einen unserer größten Triumphe schätzen, daß dies Gebiet der einfachen Zucker experimentell vollständig aufgeklärt ist. In der Chemie der lebenden Organismen spielt diese Raumisomerie übrigens eine bedeutende Rolle.

Das zweite versprochene Beispiel ergibt sich aus einem Vergleich des schon erwähnten Azetylens mit dem Benzol, einem äußerst wichtigen Bestandteil des Steinkohlenteeröles. In beiden kommt auf 1 Atom Kohlenstoff 1 Atom Wasserstoff. Die Molekulargröße aber ist verschieden. Die Formel des Azetylens ist C_2H_2 und die des Benzols C_6H_6. Beide sind ersichtlich außerordentlich ungesättigte Verbindungen. Während dies in der Unbeständigkeit des Azetylens auch zum Ausdruck kommt, ist das Benzol ein durchaus beständiger Stoff. In ihm müssen sich also die Anziehungskräfte so absättigen, daß nur geringe Angriffspunkte übrig bleiben. Folgende Formel trägt



dem ganz gut Rechnung, ohne Anspruch auf absolute Gültigkeit zu machen;

```
            H
            |
            C
          / | \
   H — C    |    C — H
       | \  |  / |
       |  \ | /  |
       |   \|/   |
       |   /|\   |
   H — C  / | \  C — H
          \ | /
            C
            |
            H
```

es sind auch andere im Gebrauch; alle sehen aber die charakteristische, geschlossene, ringförmige Anordnung der Kohlenstoffatome als Grund für die große Widerstandsfähigkeit an.

So ist die Konstitutionstheorie (Theorie über die Anordnung der Atome im Molekül) ein plastisches Gebilde, das unter der Einwirkung der Erfahrung eine immer speziellere und feinere Ausarbeitung erfährt. Stoffe, die irgendwie mit diesem ringförmigen Benzolschema zusammenhängen, faßt man zu der Klasse der aromatischen Verbindungen zusammen, Stoffe mit offener, kettenförmiger Anordnung in die sogenannte Fettreihe oder Methanderivate. Ähnliche weitere Klassen gibt es noch eine große Anzahl. So kann z. B. in den offenen und in den ringförmigen Molekülen ein Kohlenstoffatom durch Stickstoff, Sauerstoff oder Schwefel ersetzt sein. Alle diese und die vielen andern Möglichkeiten und Wirklichkeiten würden uns hier zu weit führen. In die Methanreihe gehören unter anderem die bekannten Alkohole, die Fettsäuren, Fette, Zucker usw., in die aromatische Reihe Anilin- und Karbolsäureabkömmlinge, aromatische Säuren, ein großer Teil der Riechstoffe, Farbstoffe und viele andere.

Wenn die organische Chemie es als *eine ihrer wichtigsten Aufgaben* betrachtet, die *Abhängigkeit der Eigenschaften der einzelnen Stoffe von der Anordnung ihrer Atome im Molekül* zu erforschen, so schafft sie sich damit das unbedingt notwendige Handwerkszeug, das sie zur Bewältigung ihrer Arbeiten braucht, so z. B. zur Aufklärung der Konstitution der organischen Verbindungen, die uns Tier und Pflanze in so reicher Fülle liefern. Die dabei befolgten Arbeitsmethoden füllen Bücher. Zunächst sucht man durch Zertrümmerung Teile des Moleküls zu gewinnen und zu erkennen und schließt dann aus diesen Teilen auf das Ganze. Ist auf diese Weise eine vorläufige Formel zur Diskussion gestellt, so gilt es, durch die künstliche Darstellung aus schon bekannten Stoffen, durch die Synthese, diese Konstitution zu sichern. So ist erst neuerdings die schon lange benutzte Konstitutionsformel des Kampfers durch die Synthese als richtig bewiesen worden. Für den roten Blutfarbstoff ist in jüngster Zeit eine Formel aufgeschlossen worden, die aber die Probe der Synthese erst noch zu bestehen hat. Das gleiche gilt für den Kautschuk. Groß ist die bisher geleistete Aufklärungsarbeit. Wir kennen den Bau der meist. Alkohole, der Säuren, Fette, Zucker, die vielen Riechstoffe, die Zusammensetzung vieler Harze und Öle; die natürlichen Farbstoffe haben ihre Konstitution zum großen Teil enthüllen müssen. und sogar an das Eiweiß wagt sich die kühn gewordene Forschung. Mit Hilfe der Synthese wird es dann weiter möglich, Produkte, die für uns besonders wertvoll sind, und die die Natur nur so nebenbei und spärlich erzeugt, in Laboratorien und Fabriken in beliebigen Mengen und bedeutend billiger herzustellen. So ist nach der Aufklärung der Konstitution des Alizarins durch dessen fabrikmäßige Produktion der Anbau des Krapps, aus dem man früher das Alizarin gewann, vollständig vernichtet worden. Der künstliche Indigo, der reiner und dadurch besser als der natürliche ist, macht heute diesem das Leben schon recht schwer.

Der Stein der Weisen, die Kunst, aus gewöhnlichem Metall Gold zu machen, die die Sehnsucht der Alchimisten und ersten Chemiker war, blieb dem Anorganiker versagt. Der organische Chemiker hat ihn auf seinem Gebiet gehoben. Lang schon hatte die junge Wissenschaft darauf verzichtet, die Natur in ihren Produkten sklavisch nachzuahmen. Die erworbenen Kenntnisse gestatteten ihr, aus ganz bescheidenen und billigen Stoffen edle und geschätzte zu erzeugen. Im Laboratorium entstanden eine unendliche Fülle neuer Stoffe, wie die Natur, die in ihren Mitteln sehr haushälterisch ist, sie so zahlreich gar nicht schaffen kann. So wird das einst so lästige Nebenprodukt der Leuchtgasbereitung, das Steinkohlenteeröl, umgewandelt in glühende Farben, in heilende Arzneimittel. Das große Heer der künstlichen Farbstoffe ist der Grundstock einer unsrer blühendsten Industrien. Ihre Entwicklung geht dahin, immer klarere und echtere Nuancen zu erzeugen, und mit vielen ihrer Produkte können die natürlichen Farbstoffe nicht mehr wetteifern.

Ein anderes, vielleicht noch wichtigeres Gebiet ist das der Arzneimittelgewinnung. Nachdem einmal die natürlichen heilkräftigen Stoffe isoliert und ihre Konstitution aufgeklärt war, setzte eine systematische Bearbeitung der organischen Stoffe ein in Bezug auf ihren Einfluß auf den



Organismus. Jährlich kommt eine große Anzahl künstlicher Arzneimittel auf den Markt, und wenn die meisten auch ohne Sang und Klang wieder verschwinden, so haben sich eine große Anzahl doch Bürgerrecht erworben. Das Antipyrin, Antifebrin, Pyramidon, Veronal und wie sie sonst noch alle heißen, würden wir nur schwer entbehren können.

Aus diesen wissenschaftlichen Arbeiten entspringen dann hin und wieder auch Raritäten, Stoffe, die in der Natur kaum oder gar nicht existenzfähig wären, die aber deswegen nicht minder interessant sind. So haben geschickte Experimente neuerdings eine merkwürdige Sauerstoffverbindung des Kohlenstoffs an das Licht der Welt gefördert. Bekannt waren bisher deren zwei, die Kohlensäure CO_2 und das giftige Kohlenoxyd CO. Dem neuen Körper kommt die Formel C_3O_2 zu und folgende Konstitution: $O=C=C=C=O$. Es ist ein bei gewöhnlicher Temperatur gasförmiger, außergewöhnlich reaktionsfähiger Stoff.

Im Hintergrunde all dieser Arbeit dämmert dann endlich das Hauptziel aller wissenschaftlichen Forschung: die Natur in ihrem geheimsten Werden zu erkennen und den Lebensrätseln auf den Grund zu kommen. So dankenswert auch die Vorarbeit philosophischer und erkenntnistheoretischer Überlegungen ist, das entscheidende Wort hat immer das Experiment.

Dasjenige Gebiet der organischen Chemie, das die Entstehung und das Schicksal der Stoffe im Haushalt der Organismen umfaßt, soll als physiologische Chemie das Thema für eine spätere Abhandlung bilden.

Dr. A. Zart.

Der Einsiedler in der Haselnuß.

Von J. H. Fabre.

Autorisierte Übersetzung nach Fabre, Souvenirs entomologiques, Paris, Ch. Delagrave.

Mit Abbildung.

Wenn man nicht mehr braucht, um glücklich zu sein, als eine friedliche Ruhestätte, einen guten Magen und genug zu essen, dann ist der Einsiedler, von dem hier berichtet werden soll, in der Tat glücklich zu preisen. Sein Aufenthalt ist ein unantastbares Logis, ein aus einem einzigen Stück bestehender Kasten ohne Tür und Fenster. Nichts von dem Lärm und den Sorgen der Außenwelt vermag in diese ruhige Wohnung zu bringen, die weder zu heiß noch zu kalt und für alle übrigen verschlossen ist. Die Tafel ist ausgezeichnet und reichlich versorgt; kein Wunder daher, daß der Insasse dick und fett wird.

Es kennt ihn wohl jeder. Wer hat als Junge nicht, nachdem er mit seinem kräftigen Gebiß eine Haselnuß geknackt hatte, im Munde plötzlich etwas Bitteres, Klebriges gespürt? Pfui: das sind die Kotkrümchen und — wenn er nicht bereits hinausgeschlüpft ist — der „Wurm" der Haselnuß. Wir sagen wenigstens: die Nuß ist „wurmstichig", während der Kerfkundige oder Entomologe, der es ja in seinem wissenschaftlichen Sonderbereich gar nicht mit Würmern zu tun hat, uns belehrt, daß es sich vielmehr um eine fußlose Larve oder Made handelt. Überwinden wir einmal unseren Widerwillen, und betrachten wir das Tierchen etwas näher. Es sieht allerdings aus, wie ein feistes, quabbeliges Würmchen, liegt bogenförmig gekrümmt in der Nuß, hat keine Füße und eine milchweiße Farbe, abgesehen von dem rotbraunen Rüssel an seinem Kopfe. Aus seinem Verließ herausgeholt und auf den Tisch gelegt, windet und bewegt sich die Made aus Leibeskräften hin und her, ohne sich jedoch vom Fleck rühren zu können. Die Ortsveränderung ist dem Tierchen versagt; wozu sollte sie ihm auch in seiner engen Nische nützen? Es ist dies übrigens eine bei der ganzen Familie der Rüsselkäfer (Curculionidae) sich findende Eigentümlichkeit, deren Angehörige sämtlich in ihrem Larvenzustande eine sitzende Lebensweise führen.

Wie der Name anzeigt, verspeist der Haselnußrüßler oder Nußbohrer (Balaninus nucum)[1] den in der Haselnuß steckenden Kern, der für einen einzigen Insassen auf drei bis vier Wochen einen sehr reichlichen Nahrungsvorrat bildet, während bei zwei Teilhabern bald Mangel eintreten würde. Die Vorräte werden daher gewissenhaft abgemessen: auf jede Nuß

[1] Dieser eiförmige, schwarze Rüsselkäfer wird 7,5 mm lang, ist dicht ockergelb, schuppig behaart, auf den Flügeldecken lichter gelb gewürfelt, an den Beinen und der Spitzenhälfte des Rüssels rostrot. Der unverhältnismäßig lange und an der Wurzel verdickte Rüssel ist beim Weibchen stärker gekrümmt als beim Männchen; er trägt etwas vor seiner Mitte auf jeder Seite einen dünnen, knieförmig gebogenen Fühler. Anm. d. Übers.



kommt eine Larve, nicht mehr. Nur ganz selten habe ich zwei darin angetroffen. Dann hatte sich der nachträglich hinzugekommene Sprößling einer schlecht unterrichteten Mutter neben dem ersten Insassen an den Tisch gesetzt, ohne sonderlichen Nutzen davon zu haben. Der Leckerbissen ging bereits zu Ende, und zudem schien auch der noch sehr schwache Eindringling von dem mißgünstigen kräftigen Vorinhaber übel aufgenommen worden zu sein. Man sah es deutlich voraus: der kraftlose Überzählige war dem Untergange geweiht. Jeder für sich: so lautet das tierische, wilde Gesetz sogar in einer Nußschale.

Diese bildet ein ringsum geschlossenes Bollwerk ohne Spalten und Ritzen, durch die ein Eindringling hineinschlüpfen könnte. Wie hat nun die Larve des Nußbohrers Zugang zu dieser Festung gefunden? Bei genauerer Untersuchung, namentlich wenn wir eine Lupe zu Hilfe nehmen, ist dieses Pförtchen unschwer aufzufinden, wenn es auch auf den ersten Blick meist unentdeckt bleibt, da die Wunde nachher wieder vernarbt. Ein feines, braunes Pünktchen bezeichnet den Eingang in die feste Burg, und damit ist das Rätsel gelöst. Dort setzt das befruchtete Weibchen offenbar seinen als Bohrer dienenden Rüssel ein, wie ich dies schon öfters das Weibchen des großen Eichelbohrers (Balaninus glandium) bei einer Eichel tun sah, und durchbohrt dann allmählich die Schale, indem es sich unverdrossen um den Rüssel als Drehpunkt einmal in dieser Richtung, dann in dem entgegengesetzten Halbkreise herumbewegt. Es ist dies ein hartes, sehr hartes Stück Arbeit, denn das Insekt wählt eine sich schon der Reife nähernde Frucht, um der Larve eine wohlschmeckendere und reichlichere Nahrung zu liefern, und die Nußschale ist dicker und leistet einen viel größeren Widerstand als das Fruchtgehäuse und die Samenhaut der Eichel. Der Eichelbohrer braucht einen halben Tag, um eine Rinne zu bohren; wie viel mehr Geduld und Ausdauer wird nicht der Nußbohrer bekunden müssen! Vielleicht ist sein Werkzeug auch von besonderer Härte. Wie langsam oder rasch nun auch der Bohrer eindringen mag: er senkt sich bis zur Basis des Nußkernes hinab, wo dieser am zartesten und am reichsten an milchiger Substanz ist; er dringt schräg hinein und macht einen Kanal, der lang genug ist, um nach der Eiablage einen für die erste Aufzucht der späteren Larve genügenden Vorrat von Nuß-Griesmehl aufzunehmen. Nuß- und Eichelbohrer treffen die gleiche, zarte Vorsorge für die künftige Familie.

Endlich wird das Ei auf dem Grunde dieses Schachtes an Ort und Stelle gebracht. mit einem Hinterleibsrüssel, der dem vorderen an Länge gleichkommt und bis zu diesem Augenblick im Bauche verborgen war, schiebt das Muttertier sein Ei bis zur Basis des Nußkerns hinein. Alle die Vorbereitungen für die Ernährung der Larve erblicke ich nur im Geiste, jedoch deutlich genug, da ich durch die Untersuchung von zur Wiege gewordenen Nüssen und ganz besonders durch die wiederholt beobachtete Methode des Eichelbohrers hinreichend darüber unterrichtet bin. Ich möchte aber auch die Arbeit des Nußbohrers mit eigenen Augen sehen, obwohl dazu wenig Aussicht vorhanden ist. In meiner Gegend [2] ist nämlich der Haselstrauch (Corylus Tourn.) sehr selten, allein ich kann den Versuch mit sechs Stauden machen, die ich in meinem Garten gepflanzt habe. Zunächst handelt es sich darum, sie mit Haselnußrüßlern zu bevölkern, wozu mir ein Tal am Gardflüßchen, das nicht so von der Sonne versengt wird, wie die Hügel um Sérignan, einige Pärchen dieser Insekten liefert. Sie gehen mir mit der Post gegen Ende April zu, also zu einer Zeit, da die Haselnuß, ganz blaß, zart und zusammengedrückt, erst aus ihrer näpfchenförmigen Hülle aufzutauchen beginnt. Der Kern hat sich noch gar nicht gebildet, nur die erste Anlage dazu ist vorhanden.

In der Frühe, bei prächtigem Wetter, setze ich die Fremdlinge auf das Blattwerk meiner Nußsträucher. Die Reise hat sie nicht zu sehr mitgenommen; kaum in Freiheit, öffnen sie ihre Flügeldecken halb, entfalten die Flügel, schließen sie wieder und breiten sie nochmals aus, ohne jedoch einen Aufflug zu unternehmen. Es sind einfache Übungen zur Geschmeidigmachung, welche die Rückkehr der Kräfte nach so langer Einsperrung begünstigen. Ich betrachte das als gutes Vorzeichen, daß meine Kolonisten nicht desertieren werden.

Nun schwellen die Nüsse von Tag zu Tag an und werden für die Kinder eine lockende Versuchung. Die Früchte sitzen sogar im Bereich der Kleinsten, die so glücklich darüber sind, wenn sie mit ihnen ihre Taschen füllen und sie knabbern können, nachdem sie die Schale zwischen

[2] Der Leser wird sich erinnern, daß J. H. Fabres Heimat Südfrankreich, die sonnige Provence ist, wo er in der Gegend von Orange einen bescheidenen Landsitz bei dem Dörfchen Sérignan bewohnt. Es sind dadurch manche zeitliche Unterschiede, wie auch solche der Lebensweise usw. zwischen der dortigen Insektenwelt im Vergleich mit der in unseren nördlicheren Breiten bedingt. Anm. d. Übers.

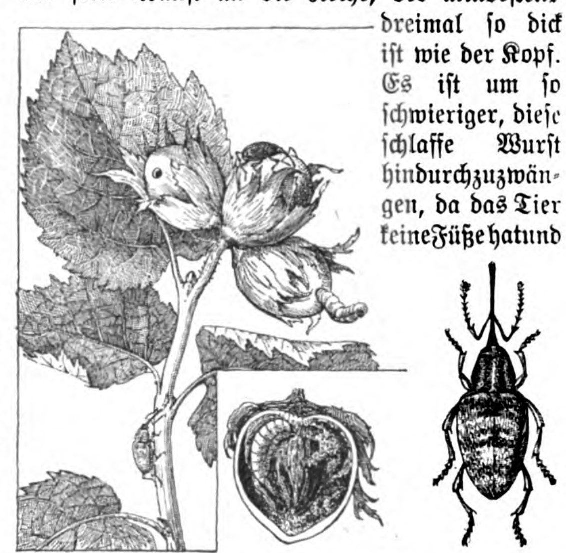


zwei Steinen zerklopft haben. Es wird ihnen jedoch eingeschärft, nicht daran zu rühren. Für dieses Jahr müssen um der Rüsselkäfer willen, deren Geschichte ich kennen zu lernen begierig bin, die Freuden der Ernte unterdrückt werden. Mein Verbot wird auch beachtet, und die verlockenden Früchte bleiben nahezu unangetastet. Ich meinerseits statte ihnen häufige Besuche ab, allein es will mir lange nicht gelingen, einen der Nußrüßler bei seiner Bohrarbeit zu überraschen. Endlich sehe ich eines Abends gegen Sonnenuntergang einen, der, sich hoch emporstreckend, seinen Mechanismus anzusetzen sucht, in derselben Art und Weise, die ich bereits beim Eichelbohrer wahrgenommen habe. Es bleibt jedoch bei einem kurzen Versuch. Das Insekt hat wohl noch nicht eine Frucht gefunden, die ihm zusagt; vielleicht arbeitet der Nußbohrer auch bei Nacht.

In anderer Hinsicht habe ich mehr Glück. Einige Nüsse, die zuerst als mit Eiern bereits versehen erkannt wurden, befinden sich in meinem Arbeitszimmer und werden häufig von mir besucht. Diese Beharrlichkeit bringt mir einen Erfolg ein: anfangs August verlassen zwei Larven ihr Köfferchen unter meinen Augen. Zweifellos haben sie schon lange mit der Spitze ihrer Kiefer wie mit einem Grabstichel die harte innere Wand der Nußschale geduldig bearbeitet. Ihr Ausschlüpfloch wird gerade vollendet, als ich bemerkt habe, daß ihr Entweichen nahe bevorsteht; ein feiner Staub fällt heraus. Wohl zu beachten ist, daß diese Befreiungsluke nicht an derselben Stelle gebohrt wird, wo sich die feine Öffnung befindet, durch die das Muttertier sein Ei hineingeschoben hat.

Die Larve muß hart arbeiten; doch die Beharrlichkeit ist ja die Stärke der Schwachen. Endlich ist es vollbracht: das Tageslicht dringt durch das runde Fensterchen in das Innere des Koffers. Das runde, nach innen zu sich etwas erweiternde Fensterchen öffnet sich; das Bohrloch ist ringsum sorgsam geglättet, und der Polierstahl der Mundwerkzeuge hat alle Rauheiten beseitigt, die das Hindurchschlüpfen erschweren könnten. Ganz ähnlich so, wie bei der Drahtfabrikation mittels des sogen. Ziehens eine Stange oder ein Streifen dehnbaren Metalles durch ein etwas konisch erweitertes Loch in einer Stahlplatte (Zieheisen) gepreßt wird, das enger ist als der anfängliche Durchmesser des Metalls, passiert auch die Larve die Öffnung in der Nußschale, indem sie sich dünner macht. Jener metallene Faden wird gewaltsam hindurchgezogen mittels der Ziehzange des Arbeiters oder durch die Umdrehungen einer Maschine (Drahtleier oder Drahtzug); er behält nachher den verringerten Durchmesser, den er bei dieser Operation bekommen hat. Die Larve versteht sich auf eine andere Methode: sie streckt sich durch ihren eigenen Druck und nimmt die frühere Dicke wieder an, nachdem sie den Engpaß überwunden hat.

Ihr Schlupfloch besitzt genau die Weite des Kopfes, der mit seiner starren Hornhaut keine Formveränderung zuläßt. Er schlüpft also leicht hindurch, ebenso der Halsring, der nur wenig stärker ist und den eine unerhebliche Zusammenziehung frei macht. Dann kommt aber der fette Wanst an die Reihe, der mindestens dreimal so dick ist wie der Kopf. Es ist um so schwieriger, diese schlaffe Wurst hindurchzuzwängen, da das Tier keine Füße hat und



Der Haselnußbohrer, Balaninus nucum. Nach der Natur gezeichnet von R. Öffinger. (Der Käfer rechts in 3facher Vergrößerung.)

weder Haken noch steife Haare besitzt, die ihm dabei als Stützen dienen könnten. Was nun im Innern der Nuß vor sich geht, kann ich nicht beobachten, weil die Schale undurchsichtig ist; ich werde aber auch hierüber genügend aufgeklärt durch das, was ich außerhalb wahrnehme. Von hinten nach vorn strömt das Blut des Tierchens; die Säfte seines Organismus verschieben sich und sammeln sich in dem bereits aus der Enge hervorgetretenen Teile des Körpers an, der dadurch so gewaltig anschwillt, daß er bis fünf- oder sechsmal dicker wird als der Kopf. Über dem Rande des Schachtes bildet sich so ein aufgeblähter Schlauch, der durch seine eigene Energie und Spannkraft die folgenden Ringe seines Körpers nach und nach ebenfalls hindurchzieht, nachdem ihr Durchmesser sich durch die erwähnte Wanderung ihres flüssigen Inhaltes verringert hat.

Dies geht natürlich langsam und kostet sehr viel Arbeit. Der bereits frei gewordene Teil des Körpers krümmt und streckt sich dabei abwechselnd und macht Schwingungen, so wie wir einen Nagel hin und her biegen, den wir ohne Zange ausziehen wollen. Die Kiefer werden weit geöffnet, wieder geschlossen und klaffen von neuem, jedoch ohne die Absicht, etwas zu ergreifen. Diese Bewegungen vertreten das Keuchen, mit dem ein schwer arbeitender Mensch unwillkürlich seine Bewegungen begleitet — etwa das Uff! des Holzhauers bei den Schlägen seiner Axt. Endlich ist auch der letzte fleischige Ring des Körpers glücklich hindurchgezwängt, und die Larve läßt sich fallen.

Eine von den Nüssen, die mir dies Schauspiel darboten, war wenige Stunden vorher vom Strauche gepflückt worden. Unterblieb dies, dann wäre also die Larve aus einer Höhe zur Erde gefallen, die — wenn wir die Verhältnisse übertragen — für uns etwa der eines Kirchturms entsprechen und die schreckliche Zerschmetterung eines Menschenkörpers zur Folge haben würde, während der Sturz für die geschmeidige Larve mit ihrem biegsamen Rücken gar nichts zu bedeuten hat. Für sie ist es ganz gleich, ob sie ihren Purzelbaum in die Welt vom Gipfel eines Strauches aus schlägt, oder ob sie etwas später, wenn die infolge ihrer Reife losgelöste Nuß auf dem Boden liegt, ganz sanft die Wohnung verändert.

Sobald sie frei ist, untersucht sie unverzüglich den Boden ringsum, sucht eine Stelle, wo das Eingraben leicht ist, und vollzieht dieses dann mit Hilfe ihrer Mundwerkzeuge, wobei sie mit dem Hinterteil Bewegungen macht. In mäßiger Tiefe wird eine runde Nische hergestellt: dort wird die Larve die kalte Jahreszeit verbringen und das Wiederaufleben des Frühlings erwarten.

Wenn mich der Dünkel befiele, dem Nußbohrer, der doch in allem, was die Rüsselkäfer angeht, besser Bescheid weiß als sonst jemand, einen Rat erteilen zu wollen, dann würde ich ihm etwa folgendes sagen: „Es ist töricht, daß du jetzt schon deine Nuß verläßt. Viel später, wenn es wieder April wird und an den Nußsträuchern neben den Gehängen ihrer männlichen Kätzchen die kleinen, roten Narben der zukünftigen Frucht sichtbar werden, dann ist der rechte Augenblick. Allein warum in dieser Zeit des Sonnenbrandes, die den Kräftigsten zum Ausruhen zwingt, einen Aufenthalt verlassen, der sich so vortrefflich eignet, um darin die ganze tote Saison des Sommers zu verschlafen? Wo gibt es ein besseres Lager als in der geschlossenen Dose, die die Nuß darstellt, wenn die Herbstregen und die Winterfröste kommen? In welcher ruhigeren Einsamkeit könnte die heikle Arbeit der Metamorphose sich vollziehen?

Außerdem ist der Untergrund nicht ohne Gefahren. Dort ist es feucht und kalt, und die Rauheiten des Bodens wirken empfindlich auf eine so feine Haut wie die deinige. Auch hält sich ein furchtbarer Feind, eine Kryptogame (Sporenpflanze), im Erdboden verborgen und setzt sich an den Larven fest, die sich eingraben. In meinen Zuchtgläsern kann ich sie nur mit vieler Mühe davor schützen. Früher oder später zeigen sich hinter der Glaswand weiße Haarkronen, flockige Gespinste, deren unteres Ende so ein armes Würmchen umschlungen hält und aussaugt. Es ist das Myzelium (Unterlage oder Pilzmutter) einer Sphaeriazee, der als Ausbeutungsgebiet die Leiber der Insekten verfallen sind, die unterirdisch die Arbeit der Verpuppung vollziehen. In der Nuß, die, den Gesetzen der Hygiene entsprechend, von allen wuchernden Keimen frei ist, steht dergleichen nicht zu befürchten. Warum sie also verlassen?"

Solchen Vorstellungen schenkt der Balaninus kein Gehör: er wechselt seine Wohnung, und er handelt nicht unklug damit. Auf dem Boden, wo die vom Strauche gefallene Nuß liegt, wäre nämlich von vornherein die große Feldmaus zu fürchten, die eifrig Nüsse sammelt. Mit ihren scharfen Zähnen bohrt sie geduldig ein Loch hinein, durch das sie den Kern herausholt. Findet sie aber statt dieses die Larve des Nußbohrers darin, dann heißt sie das fette Würstchen als Abwechslung zur Pflanzenkost auch willkommen. Aus Furcht vor der Feldmaus vergräbt sich die Larve, allein es kommt noch ein viel triftigerer Grund hinzu. Es schlummert sich ja ohne Zweifel angenehm in dem Bollwerk der Nußschale, allein es muß auch für die Befreiung des zukünftigen Käfers gesorgt werden. Solange die Nußbohrerlarve über die volle Kraft ihrer Kiefer verfügt, unternimmt sie diese Arbeit, bevor jener Dämmerzustand eintritt, in dem die angesammelte Fettmasse sich in eine neue Organisation auflöst. Sie durchbohrt den Koffer, aus dem das ausgebildete Insekt mit seinen eigenen Mitteln nicht hinausgelangen könnte; sie geht heraus und gräbt sich in die Erde ein. Damit ist für die Zukunft weise vorgesorgt; aus dieser Gruft wird der erwachsene Käfer ohne Hindernis ans Tageslicht emporsteigen können.

Wenn der Balaninus, sagten wir vorhin,



in der Nuß seine endgültige Gestalt annähme, so würde er nicht imstande sein, sich selbst aus der Schale zu befreien. Und doch sahen wir ihn mit seinem Zwickbohrer tadellos die Hülle durchbohren, als es sich darum handelte, das Ei an Ort und Stelle zu bringen. Was könnte ihn denn nun hindern, in umgekehrter Richtung das auszuführen, was er vorher von außen nach innen zu tun vermochte? Ein wenig Nachdenken zeigt den ungeheuren Unterschied. Um das Ei an seinen Platz zu schieben, genügt eine ganz feine Rinne von dem Durchmesser des Käferrüssels; um aber dem starren ausgewachsenen Käfer das Verlassen der Nußschale zu ermöglichen, bedarf es einer — im Vergleich zu jener Rinne — ganz ungeheuren Öffnung. Das zu durchbohrende Material ist sehr hart — so hart, daß — wie wir sahen — die Larve mit den kräftigen Meißeln ihrer Kiefer kein weiteres Loch herstellt, als gerade nötig ist, um ihren Kopf durchzulassen, während der übrige Körper sich mühsam durchzwängen muß, indem er sich möglichst dünn macht. Wie sollte es nun wohl der fertig ausgebildete Käfer mit seinem zierlichen Stoßdegen fertig bringen, sich eine genügend breite Tür zu öffnen, wenn die mit viel besseren Werkzeugen versehene Larve so viele Mühe hat, einen nur zur Not ausreichenden Durchschlupf herzustellen? Mit ungeheurer Geduld, an der es dem Insekt ja nicht mangelt, könnte der Käfer allenfalls ein rundes Loch von dem erforderlichen Durchmesser aussprengen, indem er auf einer kreisrunden Linie immer eine jener oben erwähnten Rinnen ganz dicht neben der anderen bohrte, allein um eine solche Arbeit in der Nußschale auszuführen, ist sein Bohrapparat gänzlich ungeeignet. Sein Rüssel ist nämlich so lang, daß der Käfer wegen des beschränkten Raumes im Innern der Nuß damit gar nicht die bohrenden Bewegungen auszuführen imstande ist, bei denen er sich erst in der einen Richtung und dann in einem entgegengesetzten Halbkreise um den in die Wand eingeschlagenen Rüssel herumdreht. Der ausgewachsene Käfer würde also in der Nuß zugrunde gehen, weil er wegen der Enge der Wohnung keinen Gebrauch von seinem allzu langen Mechanismus machen kann, der ausgezeichnet ist, wenn es das Ei unterzubringen gilt, aber zuviel Raum einnimmt, als daß der eingeschlossene Käfer sich selbst damit befreien könnte.

Ich bin fest davon überzeugt: wenn der Nußbohrer keinen so übermäßig langen Rüssel hätte, sondern statt seiner etwas wie einen einfachen, kurzen und kräftigen Pfriem, so würde er die Nuß nicht alsbald nach dem Verzehren ihres Kernes verlassen, sondern trotz der ihm von der Feldmaus drohenden Gefahr in ihrem Inneren seine Metamorphose sich vollziehen lassen. Meine Überzeugung gründet sich auf die Gewohnheiten anderer Rüsselkäfer unter solchen Verhältnissen, im besonderen die des Gymnetron thapsicola Germ., der im Mai und Juni sein Ei in den vielsamigen Kapseln des kleinblumigen oder weißen Wollkrautes (Verbascum thapsus L.) unterbringt. Die ausgeschlüpfte Larve ernährt sich von den Samenkörnern in diesen Kapseln, die zwar viel kleiner sind als die Nüsse, zum Wohnen aber die gleichen Vorteile bieten. Im August ist die Pflanze verdorrt und von der Sonne rotgelb gefärbt; wenn wir aber einige von den harten Kapseln öffnen, so finden wir den kleinen Rüsselkäfer ausgewachsen darin. Auch im Winter verläßt er dieses Heim nicht, und wenn wir die Kapseln im April zum letztenmal öffnen, so hält der kleine Kurkulionide die Wohnung noch immer besetzt.

Mittlerweile sind in der Nachbarschaft neue Wollkräuter emporgesproßt; sie blühen, und ihre Kapseln erreichen den notwendigen Grad der Reife: jetzt erst zertrümmert der Einsiedler seine Eremitage, seine Kapsel, in der er bisher so wohlgeborgen war. Und wie bringt er dies fertig? Es ist ganz einfach: sein Rüssel hat die Gestalt eines kurzen Pfriems, der selbst in der engen Zelle sich bequem handhaben läßt. Außerdem besitzt die Kapsel nur mäßige Widerstandskraft: sie ist ja eine Hülle von sehr trockenem Pergament und keine Wandung aus hartem Holz. Der darin eingeschlossene Käfer schlägt seine kurzgestielte Keilhaue hinein; er bohrt und stößt, bis die Mauer in Schutt zusammenstürzt. Fortan lautet sein Wahlspruch: Es leben die Freuden der Sonne! Es leben die gelben Blumenkronen!

Folgen somit beide Insekten nicht einer glücklichen Eingebung in Rücksicht auf ihre Werkzeuge — dort ein für den Raum in der Nuß unverhältnismäßig langes, hier ein kurzes, dem engen Raum in der Kapsel angepaßtes —, indem der Balaninus die Nuß vor der Zeit, aber gerade dann verläßt, wenn die kräftigen Scheren der Larve es gestatten; der zweite Rüsselkäfer, indem er drei Viertel des Jahres in der sicheren Kapsel zubringt, um sie erst zu verlassen, wenn der Augenblick für die Hochzeitsfeier auf der von ihm bevorzugten Pflanze gekommen ist? So offenbart sich, bis zu den Kleinsten herunter, die untrügliche Logik der Instinkte.



Der Ursprung des Lebens.

Von **Wilhelm Bölsche.**

II.

Svante Arrhenius hat das große Verdienst, in die moderne Kosmogonie einmal wieder eine Fülle entschieden neuer Ideen hineingebracht zu haben. Ob diese Ideen sich in der Mehrzahl und an den wesentlichsten Stellen dauernd halten werden, unterliegt dem Prinzip der Auslese des Passendsten, das ja auf dem Gebiete menschlicher Wahrheiten so gut waltet wie im Existenzkampf der niederen Organismen. Mit festem Urteil läßt sich da nicht vorgreifen. Aber im Moment ist es ein wahrer Segen, wie viel Frische durch ihn wieder in diese Dinge gekommen ist. Der astronomische Teil unserer wissenschaftlichen Kosmogonie hatte in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts entschieden angefangen, langweilig zu werden. Das alte gewaltige Gedankengebäude, das sich aus zum Teil recht verschiedenartigen Hypothesen von Kant und Laplace endlich als sogenannte Nebularhypothese herauskristallisiert hatte, war mit dem allgemeinen Entwicklungsgedanken glänzend hoch gekommen, es war in alle Lehrbücher und alle Naturphilosophien vorgedrungen. Es füllte eben einen Fleck, wo man etwas brauchte, und füllte ihn vermöge seiner bis zu gewissem Grade wirklich scharfen Logik auch so weit mit Ehren. Inzwischen war man im engeren Kreise aber stets überzeugt, daß es sich nur um ein Provisorium handle. Gewisse Tatsachen der Astronomie hatten nie ganz dazu gestimmt. Vieles aber, was später ans Licht gekommen war an solchem praktischen Material, stimmte so wenig, daß es, zu ihrer Zeit bekannt, sicherlich so scharfsinnige Köpfe wie Kant und Laplace selber stutzig gemacht und mindestens zu umfangreichen Hilfshypothesen veranlaßt hätte. Die Macht des Populären hielt indessen lange ihren Schild über die Sache. Schließlich mußte sich auch der Fachgelehrte immer wieder sagen, daß für den allgemeinen Belehrungszweck und Aufklärungszweck wirklich die Hauptsache sei, daß man sich allgemein zunächst einmal an einem guten, wenn auch provisorischen Beispiel klar machte, es lasse sich auch eine so ungeheure Naturtatsache, wie der gegenwärtige geordnete Bau unseres Planeten- oder Fixsternsystems, als ein durchaus natürliches Entwicklungsprodukt begreifen; gelegentlich mochte dann die hergebrachte Schulkonstruktion durch eine noch bessere ersetzt werden. Am Ende war aber doch etwas wie Stagnation dabei. Man tolerierte das Exempel als Gewohnheit bis zum Grade, daß man sich überhaupt nicht viel um neue Ideen bemühte.

Arrhenius, 1859 in der Gegend von Upsala geboren, als Chemiker und Physiker, zum Teil in Deutschland (bei Ostwald) ausgebildet, jetzt seit bald zwanzig Jahren Professor in Stockholm, hat da endlich Bresche geschossen. An seinen kosmogonischen Spekulationen, die mit dem Wissensmaterial der letzten Jahrzehnte resolut arbeiten, kann man nicht mehr ohne weiteres vorbeigehen, auch wo man ihnen widerspricht. Für deutsche Leser sind sie zugänglich gemacht in zwei halb populären (immerhin noch nicht ohne tüchtige Voraussetzungen zu lesenden) Werken: „Das Werden der Welten" und „Die Vorstellung vom Weltgebäude im Wandel der Zeiten" (beide deutsch von Bamberger in der Leipziger Akademischen Verlagsgesellschaft). Die Behandlung ist sehr ungleich. Lieblingspartien sind glänzend und durchweg dann auch mit starker Suggestivkraft ausgeführt; anderes ist nur skizziert und bleibt nebelhaft, auch aus inneren Gründen. Immer aber sind es im vornehmsten Sinne, was man anregende Bücher nennen kann, und zwar anregend jetzt nicht auf Leser bezogen, denen allgemein die Stärke und Möglichkeit kosmogonischer Hypothesengänge vor die Seele gebracht werden soll, sondern an- und aufregend für alle strengen Fachkreise, die Spekulation lieben und wissen, wie enorm fruchtbar sie doch auch für das Besserseheu und Aufpassen im Felde der Tatsachen selbst sein muß.

Arrhenius hat dabei nicht bloß *einen* Gedanken, auf dem er reitet. Er hat ein ganzes Feuerwerk neuer und packender Ideen, die über alle angrenzenden Wissensgebiete leuchten. So hat er beispielsweise auf dem geologischen Boden eine ebenso originelle wie ernste Theorie der Eiszeit hingeworfen. Nach ihm handelt es sich sowohl bei der diluvialen, wie bei der früheren, sogenannten permischen Eiszeit (am Schluß der Steinkohlenperiode) um Epochen, wo durch ungeheuren Verbrauch der Luftkohlensäure durch Pflanzenwuchs und Verwitterung der Kohlensäuregehalt unserer Atmosphäre so herabgesetzt war, daß eine wesentlich stärkere Wärmeausstrahlung (also stärkerer Wärmeverlust) nach physikalischem Gesetz, also als Folge größere Kälte, eintreten mußte. Die Kehrseite dieser Idee wäre, daß die auf solche Kältezeiten folgende neue Erwärmung (wie sie z. B. nach jenen

beiden Eiszeiten sicher eingetreten ist) einer neuen Zufuhr von Kohlensäure in unserer Luft verdankt werde; das machen nach Arrhenius Perioden eines stärker einsetzenden Vulkanismus; unsere Situation von heute wäre noch inmitten eines solchen wachsenden Vulkanismus mit Aussicht auf eine Klimabesserung bis zur Höhe wieder tertiärer Tropenüppigkeit. Wenn diese Theorie sich dauernd beweisen lassen sollte, so würde sie nicht nur rückwärts ein wahrer Lichtweiser durch die ganze Geologie und die Geschichte unseres irdischen Lebens sein, sondern auch für die praktischen Aussichten unserer Kultur höchste Bedeutung haben.

Jedenfalls lag es nahe, daß ein so scharfsinniger und im Ausdenken überraschender Möglichkeiten geradezu genialer Kopf auch an dem Problem der ersten Entstehung des Lebens nicht vorübergehen würde. Als es geschah, war aber von vorneherein besonders interessant, von welcher Seite aus Arrhenius an diese Sache herankam, herankommen mußte, kann man direkt sagen.

Zu Arrhenius' ganz speziellem wissenschaftlichen Studiengebiet gehörte der sogen. Strahlungsdruck. Man versteht darunter im weitesten Sinne den Druck, den irgend welche von einem Körper ausgehenden Kraftstrahlen auf einen Körper, der sich ihnen auf ihrer Bahn entgegenstellt, ausüben. Nehmen wir Lichtstrahlen an, so ist es der in dieser Weise entstehende Lichtdruck. An sich ist dieser Strahlungsdruck keine Hypothese mehr. Er gehört nach ziemlich langen Kämpfen zum rechnerisch und experimentell gesicherten Besitz der modernen Physik. Wer die Geschichte speziell der Theorie des Lichts kennt, weiß, was hier für mancherlei Erkenntniswechsel nötig war. Zu einer gewissen Zeit deutete die Physik bekanntlich Licht so, daß von der erzeugenden Lichtquelle winzige Körperchen abgestoßen wurden, die mit der ungeheuren Lichtgeschwindigkeit von 300000 Kilometern in der Sekunde dahinfliegend die Lichterscheinungen erzeugten. Bei solcher Sachlage wäre selbstverständlich gewesen, daß der Stoß dieser realen Lichtkörperchen sich allem, was in den Weg kam, irgendwie als Druck erweisen mußte. Aber diese ältere Lichttheorie fiel zu gunsten der andern, die im Lichte nur eine fortschreitende Wellenerregung des Äthers sah. Daß auch diese Lichtwellen einen Druck ausüben sollten, schien zunächst nicht so einleuchtend. Dann wurde es, im Gefolge von Maxwells bahnbrechenden Untersuchungen über Energiestrahlung überhaupt, doch auch theoretisch sicher. Es schien aber in so unfaßbar winzige Werte zu gehen, daß man es praktisch nicht würde nachweisen können. Dann fiel auch das, die Sache ließ sich experimentell nachweisen.

Wenn man die ganze Angelegenheit bloß so erwähnt, so sieht sie immerhin wie eine kniffeligste Frage interner Physik aus. Aber sie hat einen Punkt, der stutzig machen muß. Dieser Strahlungsdruck ist eine Naturwirkung, die der Gravitation, der Schwerkraft, entgegen wirken muß. Wenn die lichterzeugende oder sonst allgemein strahlende Stelle zugleich ein Gravitationszentrum, ein Schwerpunkt ist, zu dem andere Körper nach dem Newtonschen Gesetz hinstürzen, so muß der Strahlungsdruck beständig für diese Körper doch auch eine abstoßende Gegenkraft ins Spiel bringen. Die Sonne zieht kleinere Körper an. Aber indem sie diesen Körpern zugleich Lichtwellen entgegentreibt, übt sie zugleich doch auch eine bestimmte Gegenarbeit auf sie aus, deren Tendenz ist, die Körper von ihr fort zu drücken. Über das Verhältnis dieser beiden Kräfte lassen sich nun weitere Berechnungen anstellen, wieder ganz exakte und auch experimentell zu prüfende Rechnungen.

Bleiben wir bei der Sonne, so ist bei einem Körper von den Verhältnissen der Erde natürlich die Gravitation eine solche Riesin, daß gegen ihre ungeheure Faust das schwache Händchen des Strahlungsdrucks dieser Sonne eine Bagatelle wird, die praktisch so gut wie gar nicht in Betracht kommt. Anders aber, wenn wir ganz winzige Körperchen in diesem Wechselspiel der Gravitationsfaust und der entgegen gereckten Strahlungshand nehmen. Nach absolut gültigem physikalischem Gesetz würde ein reflektierendes Tröpfchen etwa, das bloß einen Durchmesser von 0,0015 mm bei Gewicht etwa des Wassers besäße, dicht bei der Sonnenoberfläche genau in die Balance von Gravitation und Lichtdruck kommen. Nehmen wir ein noch kleineres Körperchen, so würde die Hand der Strahlung sogar das Übergewicht erhalten müssen: es finge an, sich unter ihrem Druck von dem Koloß der Sonne entgegengesetzt zur Schwere fortzubewegen. Bei einem Tröpfchen jener Art von 0,00016 mm Durchmesser würde diese Bewegung von der Sonne fort zu einem zunächst nicht schnellen, aber doch schon recht braven Tempo. Die Sonne wirkte als Abstoßer, statt als Anzieher. Noch viel kleiner dürfte das Körperchen allerdings auch wieder nicht werden. Die Hand der Lichtwelle könnte es dann gleichsam wegen zu winzigem Maß nicht mehr fassen. Ein Molekül würde wieder durchaus in die Gravitation ge-

raten. Solcher Moleküle gingen allerdings auch noch 96 Millionen auf unser Körperchen. Umgekehrt faßte ein Wassertropfen von der Größe eines Kubikzentimeters 470 Billionen jener Tropfen. Man glaubt in der Welt des Unerreichbaren für unsere Experimente zu sein. Und doch läßt sich in einem Glasröhrchen von Sanduhrgestalt, aus dem die Luft nach Möglichkeit ausgepumpt ist, eine absinkende Wolke zu Rotglut erhitzter Sporen eines Bovists (also eines Pilzes) erzeugen, bei der die in jenem Sinne im Verhältnis zur Erdgravitation winzigsten Kohlestäubchen durch eine intensive, von der Seite her einfallende Belichtung mit konzentriertem elektrischem Bogenlicht ebenfalls ganz konsequent im Strahlungsdruck dieses Lichtes seitwärts abgelenkt werden, — der Gravitation zum Trotz und der Lichtmacht mit ganzer Hingabe geweiht.

Das Experiment wie der ganze Gedankengang haben zunächst eine astronomische Bedeutung. Auf sie hat Arrhenius seine verblüffend wirksame Kometentheorie aufgebaut. In jenen Tagen der älteren Lichtphysik, da man an den Strahlungsdruck, wie gesagt, glaubte, weil man das Licht für eine Art Mitrailleuse wirklicher körperlicher Wurfgeschosse hielt, hatte der große Kepler eine Kometentheorie gewagt. Wenn ein Komet sich der Sonne nähert, wie heute der Halleysche, so entwickelt er bekanntlich erst allmählich mit wachsender Näherung seinen Schweif. Immer länger wird er, je näher er der Sonne kommt. Aber konsequent bleibt mindestens die Hauptrichtung dieses Schweifs von der Sonne dabei abgekehrt. Um ein banales, aber absolut sinngerechtes Bild zu gebrauchen, das allerdings Kepler noch nicht kannte, so benimmt sich der Kometenkopf wie ein Raucher, der an einer offenen Tür mit gegendrängender Zugluft vorbeigeht: unter allen Umständen geht der Dampf seiner Zigarre in langem Zipfel von der Zugquelle fort. Wie der Komet sich auch drehe, immer scheint ihm etwas seinen Schweifqualm von der Zug-Tür Sonne abzuwirbeln. Und Kepler zog nun seinen einfachen Schluß. Der Kometenschweif ist wirklich ein Ding so dünn wie ein Rauchwölkchen. Die „Zug-Luft", die von der Sonne darauf wirkt, aber ist einfach der Strahlungsdruck des Sonnenlichts. Newton, obwohl er noch die gleiche Lichttheorie hatte, wollte das indessen nicht gelten lassen. Nachher, als die Lichtphysik sich mehr änderte, wurde es ganz ad acta gelegt. So gehen geniale Ideen schlafen, um ihren Wiedererwecker zu erwarten. Als der Strahlungsdruck endlich rehabilitiert war, zog Arrhenius vervollständigt den alten Schluß noch einmal. Der Kometenkern jagt im Gravitationsbann zur Sonne. Aus ihm selbst entwickeln sich Nebel winziger Tröpfchen, andere Teilchen zieht er aus dem staubdurchschwirrten Raum dort an. Auf diese Liliputer aber wirkt jetzt der Strahlungsdruck. Er pafft sie weit fort in der genau entgegengesetzten Richtung der Gravitation. Wie dünn muß diese vom Sonnenlicht dahingewirbelte Wolke sein! Unsinnige Furcht der Menschen, zu denken, es möchte dieses kosmische Rauchstreifchen, wenn es auch noch so oft die dick in ihrer Atmosphäre verpanzerte derbe Erde überhauchte, auch nur die leiseste Wirkung bei uns tun!

Doch wohin führt uns eine neue Kometentheorie? Wir wollten doch vom Ursprung des Lebens reden. Es ist aber der gleiche Strahlungsdruck, der Arrhenius zum Nachdenken über das Leben geführt hat.

Bleiben wir noch einen Moment bei der Notwendigkeit, daß winzige kosmische Teilchen in jenem Größenmaße von der Sonne ständig hinweggetrieben werden müssen. Seien es irgend welche Stoffteilchen zunächst, Kometenstoff, Sonnenmaterie, die sich auf der Grenze zerpulvert und, in den Strahlungsdruck geraten, nun wandern muß, Tröpfchen von Kohlenwasserstoff oder direkt Kohlepartikelchen. Die Sonnenstrahlung geht in den Raum hinaus. Sie kreuzt alle unsere Planetenbahnen bis zur fernsten. Aber sie rinnt auch noch weiter, anderen Fixsternsonnen zu. Vom Wellenschlag des Lichts unablässig dahin getrieben, werden unter Umständen also auch solche Körperchen unser ganzes engeres System durchqueren, endlich verlassen müssen. Auch sie werden in die Nähe fremder Gestirne geraten müssen, wo sie, unter Überwindung des von dort gegenwirkenden Strahlungsdrucks, eventuell zu größeren, nach der Gravitation dorthin wieder abstürzenden Teilchen gesellt, endlich landen mögen als wunderbare stoffliche Weltpost von Stern zu Stern. Das alles hat Arrhenius prächtig ausgemalt. Ein Stäubchen von Wassergewicht mit ungefähr jenem Durchmesser würde aus der Gegend der Erdbahn vom Sonnenlichtdruck in 20 Tagen bis zur Marsbahn, in achtzig zur Jupiterbahn, in vierzehn Monaten bis zur Neptunbahn bugsiert werden. Nach 9000 Jahren müßte es bei glattem Fortschritt das nächste Sonnensystem, in dem der herrliche Doppelstern Alpha des Sternbilds der Zentauren die Königsherrschaft führt, erreichen.



Wenn ein solches Stäubchen, in der Bahn der Erde vom Strahlungsdruck der Sonne erfaßt, aber nun von der Erde selbst stammte? Aus ihrer Atmosphäre stammte? Eine winzige Bakterienspore wäre, in der schlummerndes Leben über dem unendlichen Raumesabgrund schwebte?

Wenn dieses Lebensteilchen ohne zu erlöschen dem Luftmangel und der Trockenheit des freien Weltraums zu trotzen wüßte, wenn es der sonstigen Strahlungswirkung selbst, wie eventuell auch der furchtbaren Kälte dieses Raumes Widerstand leistete, wenn es Jahrtausende so zu beharren wüßte, ohne zu sterben... würde es nicht auf den Flügeln dieser Lichtpost auch irdisches Leben endlich verpflanzen müssen auf die Planeten von Alpha Zentauri?

Fragen verschiedener Art werden hier laut. Gibt es so winzige Bakteriensporen, daß sie, in den freien Weltraum verpulvert wie jene Kohlenwasserstoffkügelchen oder Kohleteilchen der Kometenschweife, ebenfalls schon dem Strahlungsdruck unterliegen müßten? Ließe sich denken, daß sie etwa der Weltraumkälte auf der Fahrt zwischen zwei Systemen wirklich trotzen könnten? Ist nicht eine auch nur über ein paar Jahrhunderte gehende Lebensstarre ein Märchen, entsprechend den Gedankengängen, die neulich in diesen Blättern noch so beredt (von Gaston Bonnier in Heft 11 des Jahrgangs 1909 des „Kosmos") vertreten wurden? Gibt es (auch das ist ein vom Strahlungsdruck noch unerklärtes Problem für sich) irgend eine Denkbarkeit, daß Lebenskeime, auch wenn sie noch so staubhaft leicht mit dem Winde dahin wehen, ganz aus unserer irdischen Lufthülle herausschweben könnten? Ein Strauß von Fragen, die aus dem astronomischen Gebiet jetzt durchaus wieder ins biologische überlenken. Betrachten wir ihre Kraft pro oder kontra aber unbefangen einmal, gestützt auf neuere physiologische Erfahrung.

(Schluß folgt.)

Das Guanako.

Von A. Theinert.

Das Guanako darf sich einer langen Ahnenreihe rühmen; in der gleichen Gestalt, in der es heute unser Zeitgenosse ist, hat es schon existiert, als viele der stolzesten Vertreter der gegenwärtigen Landfauna noch auf dem Entwicklungswege sich befanden. Fossile Reste des Guanakos sind zusammen mit solchen längst ausgestorbener Tiere aus Ablagerungen der Tertiärzeit entnommen worden.

Auf dem Feuerlande, durch ganz Patagonien und den Anden entlang bis nach Bolivia und Peru ist das Guanako heimisch; auf den Gebirgshängen und Hochplateaus auch als Haustier, da das schon von den alten Peruanern als Lasttier benutzte Lama als eine durch künstliche Zuchtwahl entstandene Abart gelten kann. Unter der Herrschaft des Menschen hat sich allerdings die Natur und die ganze äußere Erscheinung des Guanakos so wesentlich verändert, daß man denjenigen Naturforschern, die das Lama für eine besondere Art halten, eine gewisse Berechtigung zu solcher Annahme nicht absprechen kann.

Vor wie vielen Jahrtausenden die ersten Versuche, das Guanako zum Haustier zu erziehen, gemacht worden sein mögen, wissen wir nicht; immerhin dürfte es an genügender Zeit für eine allmähliche Umformung des Tieres nicht gefehlt haben, denn schon die Völker, die vor der Herrschaft der Inkas die peruanischen und bolivianischen Andenländer bewohnten, standen auf verhältnismäßig hoher Kulturstufe und züchteten Haustiere.

Die Guanakos leben gesellig, gewöhnlich fünfzig bis sechzig beieinander; in den Einöden Südpatagoniens werden aber auch Herden von etlichen hundert Tieren angetroffen. Sie bringen es fertig, nicht nur sich zu ernähren, sondern auch noch Fett anzusetzen auf einem Boden, dessen armselige Erzeugnisse die meisten der anderen Pflanzenfresser verschmähen würden. Wenn die Herde weidet, stellt sie auf einem den Futterplatz beherrschenden Hügel eine Wache auf, deren schriller, die Mitte zwischen dem Wiehern des Pferdes und dem Schrei des Esels hallender Alarmruf jede nahende Gefahr ankündigt. Übrigens sind die Guanakos bei aller Vorsicht sehr neugierig; manchmal nähern sie sich einem einzelnen Reiter und begleiten ihn, wenn sie sich von seiner Harmlosigkeit überzeugt haben, eine Strecke. Jung eingefangen, lassen sie sich zähmen.

Das Hauptverbreitungsgebiet der Guanakos sind die unwirtlichen Pampas Südpatagoniens,



und dort gibt es bestimmte Stätten, zu denen schwer verwundete oder erkrankte Tiere sich hinschleppen und verenden.

Darwin ist der erste Europäer gewesen, der aus eigener Anschauung über solche Sterbestätten berichtet hat; andere berufene Beobachter haben seither das Tatsächliche bestätigt; ich selber wurde während einer Jagdstreiferei durch Patagonien von den mich begleitenden Gauchos zu einem dieser Golgathas geführt und fand dort auf einem Flächenraum von etwa zwei Morgen den Boden mit den gebleichten Skeletten dahingegangener Guanakogeschlechter und mit den verwesenden Kadavern der letzten Ankömmlinge wie übersät.

Suchen muß man die Guanakofriedhöfe an solchen Uferstrecken des Santa Cruz und des Gallegos, wo die von den Flüssen ausgewaschenen Mulden mit Steppengras, Dornengestrüpp und verkümmerten Baumformen bewachsen sind.

Wenn wir auf Instinkte stoßen, die aus den gegenwärtig für die betreffenden Tiere maßgebenden Verhältnissen sich nicht erklären lassen, dann dürfen wir annehmen, daß solche Instinkte in einer weit zurückliegenden Vergangenheit wurzeln, daß ihre Entwicklung damals eine gebotene und zweckdienliche war, daß aber infolge eingetretener Veränderungen in den Lebensbedingungen, ihre Nachwirkung in der Psyche späterer Vertreter der Art für diese unwesentlich geworden ist. Wir stehen da einer Erscheinung gegenüber, die sich vergleichen läßt mit der Aufrechterhaltung mancher alten Gebräuche unter den Menschen. Die große Masse weiß nichts mehr von der ursächlichen Entstehung dieser Gebräuche und hat wenigen im Verlaufe der Jahrhunderte ganz irrige Auslegungen angedichtet.

Tiere, auch die höchstorganisierten, können einen abstrakten Begriff vom Sterben sich nicht bilden, und das am Herdenleben auf den weiten, baum- und buschfreien Pampas gewöhnte Guanako sucht die von ihm wahrscheinlich vorher noch nie betretenen Uferdickichte gewiß nicht in der bewußten Absicht auf, dort sein Leben zu beschließen. Wie sollte ein direkt darauf hinzielender Instinkt sich ausgebildet haben, ein Instinkt, der weder dem Einzelwesen noch der Art als Ganzes im Kampfe ums Dasein gegenwärtig Nutzen bringen kann und auch in einer früheren Zeit nicht gebracht haben konnte.

Wir dürfen uns die Sache am ehesten so erklären, daß in schwer verwundeten oder schwer erkrankten Guanakos ein Gefühl der Beunruhigung wach wird, ähnlich demjenigen, das in ihren Vorfahren sich regte, als jener Instinkt entwickelt wurde und Erlösung von dem Druck nur an so und so beschaffenen Örtlichkeiten gefunden werden konnte. Anfänglich werden in Notlagen die persönlichen Erinnerungen an glücklich umgangene Gefahren wieder und wieder zum Aufsuchen des als schützender Zufluchtsort erkannten Platzes getrieben haben, und daraus entstand dann durch Vererbung die mit dem Organismus innig verwachsene Gewohnheit, die bis zur Gegenwart sich erhalten hat und immer noch auf einen Anstoß reagiert, der mit dem ursprünglichen verwandt ist. Das Guanako will in den Flußmulden des Santa Cruz und des Gallegos nicht den Tod erwarten, es erwartet im Gegenteil dort frischen Lebensantrieb zu finden.

Es sei hier, als Einschaltung, auf einen entsprechenden Instinkt bei einer anderen Tierklasse hingewiesen: auf die Gewohnheit der in Ländern gemäßigten Klimas lebenden Schlangen, immer wieder in den gleichen Schlupfwinkeln zu überwintern.

Ein typisches Beispiel bildet die Klapperschlange der nördlichen Vereinigten Staaten.

Wenn dort der Winter im Anzuge ist, versammeln sich diese im Sommer auf ausgedehnten Gebieten zerstreut lebenden Reptilien zu vielen Hunderten an bestimmten, gegen die Kälte möglichst geschützten Sammelstellen, wo sie, zu Knäueln verschlungen, in halb oder ganz betäubtem Zustande die Wiederkehr der warmen Jahreszeit erwarten.

Da die jungen Schlangen, die fast unmittelbar nach der Geburt von der Mutter sich trennen, die von ihnen vorher noch nie aufgesuchten Zufluchtsstätten im ersten Winter schon ebenso sicher finden wie die erfahrenen Alten, so muß es sich dabei um einen anererbten Instinkt handeln.

Von ihren zahlreichen Feinden werden die meisten Schlangen getötet, ehe bei ihnen die durch hohes Alter bedingte Abnahme der Kräfte und Eigenwärme sich einstellt; von denen aber, die es bis zu diesem Lebensabschnitt bringen, können wir uns nicht unschwer vorstellen, daß sie mitten im Sommer dem Zufluchtsort zukriechen, in dem schon so manchem Froste glücklich getrotzt wurde. Daß das Frostgefühl, das bisher von außen kam, jetzt von innen kommt, dessen wird die Schlange sich natürlich nicht bewußt, sie sucht einfach, dem angeborenen Instinkte folgend, in der durch diesem vorgeschriebenen Weise Befreiung von dem empfundenen Unbehagen. Tatsächlich sind solche



altersschwache, vereinzelte Klapperschlangen schon öfters an bekannten Winterzufluchtsstätten im Sommer angetroffen und getötet worden.

Ist das Guanako als Art so alt, wie dies den fossilen Resten nach kaum zweifelhaft sein kann, dann wird es auch mit wechselnden Existenzbedingungen zu rechnen gehabt haben.

Infolge der Ansammlung ungeheurer Eismassen, die, von den Gletschern des antarktischen Kontinents kommend, das Meer zwischen diesem und Kap Horn vollständig blockierten, dürfte in Patagonien vor Jahrtausenden und Jahrtausende hindurch eine allmähliche Wärmeabnahme eingetreten sein, dem die Guanakos sich anpassen mußten. Sie werden in den rauhen Wintermonaten die offene Ebene verlassen und in jenen relativ geschützten und dürftige Nahrung bietenden Schluchten, die sie heute beim Herannahen des Todes aufsuchen, während der schlimmsten Jahreszeit sich durchgefristet haben.

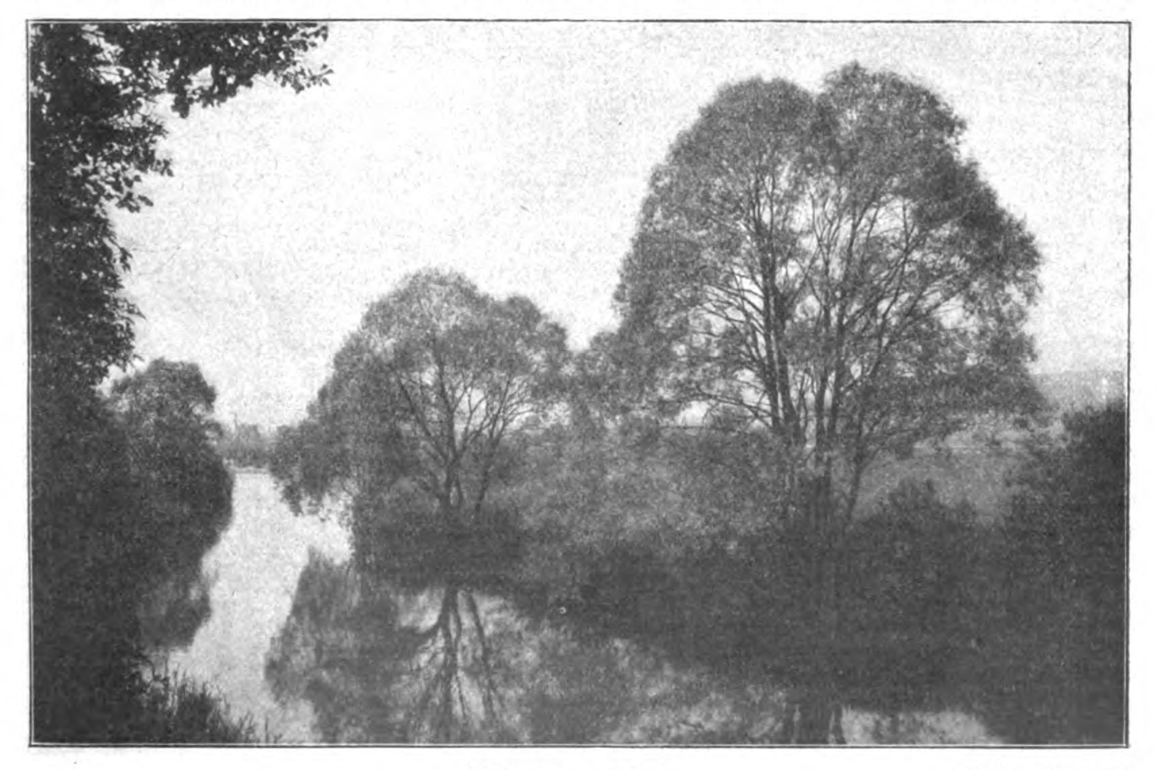
Die große Eiszeit ist vorüber gegangen, das Klima ein milderes geworden; der Winter bringt den Guanakos in Patagonien nicht mehr das einstige Elend, das Leben läßt sich auch auf den gewohnten Weidegründen der Ebene ertragen: der uralte Instinkt aber ist nicht erloschen, er hat sich weiter vererbt bis in die Gegenwart hinein, die Täler des Santa Cruz und des Gallegos sind Zufluchtsstätten geblieben, wo alle von körperlichem Ungemach befallenen Guanakos Erleichterung zu finden erwarten.

Baum- und Waldbilder.

3. Weißweiden am Bach.

Die Weide als Baum ist heute gar manchem ein fremder Begriff, so sehr sind ihre natürlichen Standorte, nämlich Auwaldungen und Ufergehölze, im Aussterben begriffen. Wo im Kulturland ein Wasserlauf noch von Weiden umsäumt wird, da läßt man diesen nur selten die Zeit, sich zu stattlichen Bäumen auszuwachsen; in der Regel wird, bald tief am Boden, bald in geringer Höhe, der Stamm geköpft, um aus den schlank aufschießenden Schößlingen nützliche Ruten zu ziehen, die uns heute als Bind- und Flechtmaterial unentbehrlich geworden sind. Solche Kopfweiden bringen freilich, wenn sie sich im Alter krümmen und vielfach zerklüften, oft ganz besondere Reize von gespenstischer Schönheit in das Landschaftsbild, ein eigenartiger Gegensatz zu ihren licht und sonnig aufstrebenden baumartigen Schwestern.

Die stattlichsten Bäume, bis zu 30 m hoch, bildet die Weiß- oder Silberweide (Salix



Weißweiden am Bach. Phot. v. O. Feucht.

alba L.), zugleich wohl die häufigste der vielen in Mitteleuropa wildwachsenden Arten. Den Namen verdankt sie dem lanzettlichen, feingesägten Laubwerk, das in der Jugend auf beiden Seiten mehr oder weniger dicht mit feinen, glänzenden Seidenhaaren bekleidet ist. Wenn sich auch später diese Behaarung wenigstens auf der Oberseite verliert, so erscheint doch noch im Spätsommer die Krone in gedämpftes Mattsilber gehüllt, nicht unähnlich dem Grau des immergrünen Ölbaums.

Gleichzeitig mit den Blättern erscheinen die Blüten, die nach Geschlechtern getrennt in Kätzchen zusammengeschart und im jungen Laubwerk leicht übersehen werden können. Sie sind viel schlanker und länger als die der bekannten Salweide, die im ersten Frühjahr vor den Blättern aufblühen und sich als „Palmkätzchen" allgemeiner Beliebtheit erfreuen.

Die Weißweide wächst außerordentlich rasch und ist deshalb auch bei Neuschaffung von Gärten und Anlagen auf geeignetem Boden sehr wertvoll. In älteren Parken trifft man mitunter Stämme mit bis über 4 m Umfang an. Auch bei der Befestigung von Uferböschungen spielen Weißweidenpflanzungen eine große Rolle. Das sehr leichte, weiche Holz findet als Blindholz in der Tischlerei, im Kahnbau und als Kistenholz Verwendung; diese steht aber an Bedeutung hinter dem Bindwert der Zweige zurück. Zur Korbweidenzucht im großen werden übrigens mehrere andere Arten der Weißweide vorgezogen.

Forstassessor Feucht.

Schneeglöckchen.

Von Dr. E. M. Kronfeld, Wien. Mit 2 Abbildungen.

„Für die Meisten fällt mit dem letzten Baumblatt eine Scheidewand nieder zwischen sie und die Pflanzenwelt, welche erst von dem Schneeglöckchen wieder hinweggeläutet wird."
(Roßmäßler.)

Auf Flügeln der „Elektrischen" eilen wir in den Wiener Prater. In einer stillen, noch tief verschneiten Au, auf einem freien Plätzchen nahe einem alten Baume lächelt uns das erste Schneeglöckchen im Jahre 1910 entgegen. So herzig nennen die Wiener Kinder die Blume kurzweg „Glöckerl". Und ein Glöckchen ist es, das sanft im Winde bimmelt, und leise, leise den ersten Frühlingsruf ertönen läßt. Es will Frühling werden. Es regt und reckt sich im Reiche der Bäume und Kräuter. Gleich beim Eingang in den „Wurstelprater" spiegeln die großen dicken Knospen der Kastanienbäume die Sonnenblicke der freundlichen Vorfrühlingstage wieder. Die Erlen an dem noch halbvereisten Weiher strecken ihre Kätzchen hervor. Bald werden sie stäuben, mit den Haseln im Busche. Und in die große Frühlingsandacht der freien Natur werden sie Weihrauch streuen.

Ist aber auch die Frühlingsnachricht des ersten Schneeglöckchens nicht verfrüht, obwohl die Mutter Sonne sie gewichtig inspizierte? „Schneeglöckchen auf dem ersten Grün — wir können's nimmermehr vergessen" — so singt Angelika v. Hörmann vom Herzen zum Herzen. Wie wird's nun diesem ersten Schneeglöckchen gehen! Am Ende wird ihm, während es den Frühling einläutet, „beschneit beim Mesnerdienst das Kirchenröckchen". Und dann kommt gar noch eine rauhe, tatsächliche Berichtigung von Seite des alten Griesgrams Winter?

Die hellen Blumen aber wollen helle unbedenkliche Freude wecken. Sie sind zum Vergnügen da. Allerdings nicht nur für die menschlichen Kreaturen, sondern auch für viel kleinere im Weltall mitgezählte Geschöpfe: die summenden Bienen. Sie fliegen über den Schnee zum Schneeglöckchen und krabbeln im Blumeninnern herum. Sie holen den gelblichen Blütenpollen in ihren „Körbchen" und laben sich nach schwerer Arbeit an dem Honig, den die drei kleineren inneren Blumenblätter innenwärts herausschwitzen. Ein Dienst ist des andern wert. Ohne es zu wissen, tragen die Bienen den Blütenstaub von Glöckchen zu Glöckchen und kreuzen so entfernte Individuen. So entsteht eine kräftige Schneeglöckchengeneration nach der andern, und die Immen sorgen für das, was Darwin „Erhaltung der Art" genannt hat. Dafür kriegen sie Zuckersaft.

Nach Paul Knuths Beobachtungen sind alle nicht grünen Teile des Perigons, des Blütenbodens und des Griffels des Schneeglöckchens zuckerhaltig. Bei Galanthus nivalis ist der Hauptsitz des Zuckers das nichtgrüne Gewebe der inneren Perigonblätter, und zwar besonders wieder die Basis derselben, ferner der kleine wulstige Blütenboden; in geringerem Grade honighaltig ist der Grund der äußeren Blumenblätter, von welchem aus sich die zuckerhaltige Flüssigkeit durch die in den Vertiefungen liegenden Zellen hinabzieht. Einen geringen Zuckergehalt hat die Griffelbasis, den geringsten die Griffelspitze. In den um 8 Uhr morgens ins Laboratorium gebrachten noch geschlossenen Blüten des Schneeglöckchens konnte Knuth nirgends freien Nektar auffinden. Als sich die Blüten nach einiger Zeit infolge der Wärme des Zimmers geöffnet hatten, bemerkte er in den Vertiefungen der Innenseite der inneren Perigonblätter sämtlicher Blüten eine deutliche Nektarausscheidung, die er auch durch den Geschmack wahrnehmen konnte.

Sorgsam weiß die weiße Blume, die der reinliche Holländer unverblümt als „Jüngferchen im Hemde" anspricht, ihre Schätze an Pollen und Nektar vor den Wetterunbilden zu hüten, wie sie im Vorfrühling jeder Augenblick bringen kann. Die nach abwärts glockenförmig hinabhängende Blume bildet über ihr Inneres einen Schirm oder Sturz en miniature. Die drei äußeren milchweißen — daher der lateinische, bezw. griechische Name: Galanthus (Milchblüte) — Blätter wechseln mit drei kleineren, grüngestreiften des inneren Kreises ab. Die äußeren decken so die inneren Teile der Blumenhülle und bilden zusammen ein doppelt versichertes Kleidchen für die Befruchtungsorgane. Kleine Abweichungen im Aussehen und in der Zahl der Blütenhüllblätter deuten beim Schneeglöckchen oft wesentliche Veränderungen im Blütenbau an, die, wie das Schneeglöckchen selbst, schon ihre eigene Literatur haben.

Reiche Damen trugen vor einigen Jahren im Winter kurze Pelzkrägen, und unter diesen, damit ihnen nur ja nichts passierte, enger anschließende ge-



strickte oder gehäkelte Westen. So macht es auch das Schneeglöckchen. Es ist gar nicht so arm, verlassen und hilflos, wie man auf den ersten Anblick glauben möchte. Der Schein trügt. Man sehe nur näher zu, wenn nach milderem Wetter wieder rauhe Luft einfällt. Die drei äußeren Blumenblätter, die im Sonnenschein auseinandergingen — wohl um die ganze Blume für die Imme auffälliger zu machen —, nähern sich nunmehr mit ihren Rändern, wie sie einst in der Knospe tief unten im Innern der Zwiebel und des Erdenschoßes lagen. Das tun auch die drei inneren Blättchen, und so umfangen und behüten sie mit vereinten Kräften Honig, Blütenpollen, Griffel und Narbe, kurzum alles, was zur „Liebe" notwendig ist . . . (Vordem ist die ganze noch aufrechte Blütenknospe in ein häutiges Deckblatt dicht eingehüllt.) Ohne Liebe kann die Welt nicht bestehen. Auch das bescheidene Schneeglöckchen kann der allbelebenden, allbeglückenden Liebe nicht entraten. Die kleinen Samenanlagen sind in dem grünen Fruchtknoten ohnedies gut geborgen. Sie stecken darin wie die Rosinen im Gugelhupf. Auch sie dürfen unbesorgt sein; es kann ihnen nichts geschehen. So ist das Schneeglöckchen, an dem Viele, denen krankhaft emporgewucherte Treibhausblumen, patzig und farbenschreiend, lieber sind, voller Verachtung vorbeigehen, ein schönes Beispiel für die zweckmäßige Ausrüstung im „Kampf ums Dasein". Und sollte es wirklich so schlimm werden, daß neueinbrechender Frost der ersten Schneeglöckchenherrlichkeit ein rohes Ende bereitet; die Art selbst, Galanthus nivalis Linné, geht nicht zugrunde, sie erhält sich selbst über die ärgste Kälte mit Hilfe der unterirdischen Zwiebeln.

Im allgemeinen nehmen die Leute aus dem Volke das Schneeglöckchen als Kalenderzeichen und danken ihm die Ankündigung besserer Tage. Sie titulieren es daher mit dem Kosenamen „Schneeglöckchen", in der Schweiz „Schneeglöckli". Gewiß, in die Tage des Minnesanges, wo jede lichte Frühlingsblume Viole war, reicht „Schneeglöckerl", das noch mancherorten in Niederösterreich gehört wird, zurück. Anmutig ist auch der anderwärts verbreitete Name „Schneetropfen" oder „Schneetröpfle", mit dem das englische „snowdrop" zusammenstimmt. Bezeichnend ist der französische Name „Perce-neige", die Blume, die den Schnee durchdringt, und allerliebst „Niveole", wofür man deutsch „Schneechen" setzen müßte. Wegen der frühen Blütezeit sagte man zum Schneeglöckchen im Mittelalter auch „Hornungsblume", und in der Schweiz taufte man es „Amselblümli", da es mit dem ersten Amselschlage erwacht.[1] „Hievon ist das destillierte Wasser, welches in Augenbeschwerungen gut tut, zu bekommen", — diese Angabe eines alten Kräuterbuches lehrt, daß selbst das kleine Schneeglöckchen für die Apotheke früherer Zeiten herhalten mußte. Ein anderer gelehrter Herr meint, daß Schneeglöckchen, „in denen Sommersprossen Wunder tun", und ein dritter, daß die in Wein gekochten Blumen gut seien wider Seitenschmerzen.

In Sage und Lied ist unsere Blume gefeiert worden. Eine Sage erzählt auch von seiner Entstehung. Nachdem Gott alles geschaffen, Blumen, Gras und Kräuter, und ihnen schöne Farben verliehen hatte, in denen sie prangten, schuf er auch zuletzt den Schnee, der sich die Farbe selbst wählen sollte, da er alles aufesse. Da begab sich der Schnee zum Grase und sprach: „Gib mir deine schöne grüne Farbe". Doch das Gras lachte ihn aus und schickte ihn weiter. Da ging er zur Rose, die er um ihren roten Rock bat, ferner auch zur Sonnenblume und zum Veilchen, denn er war eitel und wollte das schönste Kleid haben; aber es ging ihm überall wie beim Grase. Da wurde er betrübt und setzte sich zum Schneeglöckchen. „Wenn mir niemand eine Farbe gibt," sagte er, „so wird es mir wie dem Winde er-



Phot. v. Amalie Mayer.
Abb. 1. Schneeglöckchen in einer Donauau bei Wien.

gehen, der nur darum so böse ist, weil man ihn nicht sieht". Da hatte das Schneeglöckchen Mitleid mit ihm und sprach: „Wenn du mit meinem schlichten Mäntelchen vorlieb nehmen willst, so sollst du es haben." Da nahm es der Schnee und ist seitdem weiß. Allen Blumen aber bleibt er Feind und verdirbt sie. Nur mit dem Schneeglöckchen hält er Freundschaft und tut ihm kein Leid. — Aus dem früheren oder späteren Verwelken des Schneeglöckchens schließt man in Süddeutschland auf einen kurzen oder auf einen langen Sommer.

[1] Zu den volkstümlichen Namen unserer Pflanze vergleiche man auch Marzells Zusammenstellung bei Hegi, Illustrierte Flora v. Mitteleuropa, II, S. 307.

Heutzutage wird das Schneeglöckchen, mit dem der Schüler das botanische Semester beginnt, dort, wo es nicht wild wächst — und es ist keineswegs so „gemein", wie das Vorkommen im Wiener Prater vermuten läßt[1] —, als anspruchslose und frühest

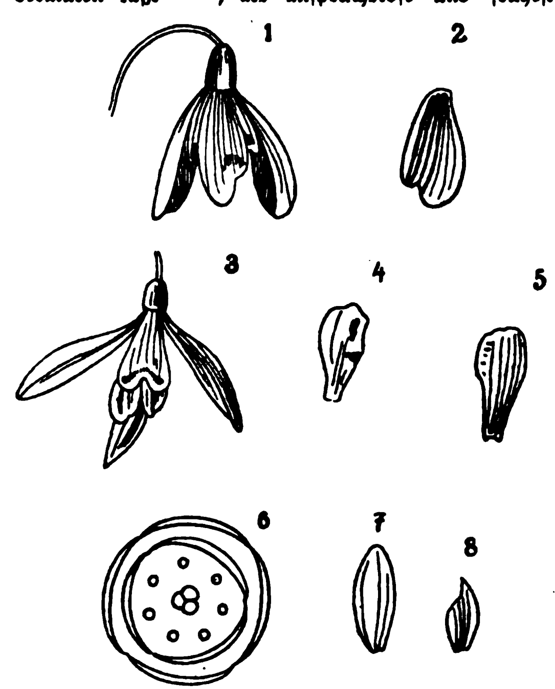


Abb. 2. Bildungsabweichungen der Schneeglöckchenblüte.
Nach Skizzen des Verfassers (etwas verkleinert).
1. Blüte mit einem unregelmäßigen äußeren Blütenhüllblatt; unter 2 dessen Innenansicht, die der eines Blattes der inneren Blütenhülle gleicht. — 3. Blüte mit zwei unregelmäßigen inneren Blütenhüllblättern, die bei 4 (von außen) und bei 5 (von innen gesehen) einzeln abgebildet sind. — 6. Grundriß einer Schneeglöckchenblüte mit vier (statt drei) äußeren Blütenhüllblättern, davon drei regelmäßig, das eine (bei 8 abgebildet) unregelmäßig gestaltet. — 7. Ein regelmäßiges äußeres Blütenhüllblatt zum Vergleich.

blühende Gartenzier gern angepflanzt. Es gibt in der Kultur von unserem Schneeglöckchen auch eine gefüllte Spielart. In den Gärten gibt es noch mehrere äußerlich ähnliche, immerhin aber durch markante Einzelheiten unterschiedene Galanthusarten. Da ist Galanthus graecus von der Insel Chios, Galanthus Olgae vom Taygetus-Gebirge, Galanthus plicatus aus der Krim und Dobrudscha. Im kleinasiatischen Gebirge fand Balansa im Jahre 1854 das jetzt ebenfalls kultivierte Riesenschneeglöckchen (Galanthus Elwesi). Im cilicischen Taurus wurde das größte der bisher bekannten Schneeglöckchen — Galanthus cilicicus mit Blüten von 6 cm Durchmesser — angetroffen und hernach ebenfalls in europäische Gärten verpflanzt. Mit Ausnahme von Galanthus Olgae und einer Spielart des heimischen Schneeglöckchens, die im Oktober die Blumen öffnen, blühen alle übrigen Arten im ersten Frühjahr, das Riesenschneeglöckchen bei frostfreiem Wetter schon im Januar.

Bevor die Wiener Universität aus ihrem stimmungsvollen Heim auf dem alten Universitätsplatz in das weitläufige Haus am Ring übersiedelte, befand sich das pflanzenphysiologische Institut im Parterre eines Hauses in der Türkenstraße. Da sah man öfters Passanten an den Fenstern stehen bleiben und mit neugierigem Interesse die gelehrten Arbeiten und Experimente verfolgen. Einmal meinte einer aus dem Volke, der einen jungen Gelehrten sich über einen Blumentopf neigen sah: „Der tut das Wachsen hören." So weit war die Pflanzenphysiologie schon damals, daß sie das Wachsen der Pflanzen buchstäblich *gesehen* hat. Und ist die Wissenschaft auch fortgeschritten seit der Übersiedlung des pflanzenphysiologischen Instituts in das neue Universitätsgebäude, das auf seinem Dache ein Gewächshaus hat, das Wachsen hören kann man noch zur Stunde nicht. Auch eine Eigentümlichkeit des Schneeglöckchens ist der Pflanzenphysiologie ein Problem geblieben: seine strenge eingehaltene Ruhezeit. Der faustische Zauber der Umkehrung der Jahreszeiten gelingt jetzt jedem Gärtner. Er schafft uns den Frühling in Winterszeit und zeigt uns im Treibhause um Weihnachten köstliche Weintrauben und Pfirsiche. Aber das kleine Schneeglöckchen spottet jeder Gärtnerkunst. Zehn Jahre gab sich einer Mühe, es wie Maiglöckchen, Flieder oder Veilchen vor dem Flor im Freien durch Treiben zur Blüte zu bringen: es war vergebens. Versetzt man Schneeglöckchen, die wild erwachsen sind, im Herbst in seinen Garten oder in Blumentöpfe, so kommen sie genau um die Zeit wie die Brüderlein in der freien Natur zur Blüte. Das gilt wenigstens für das heimische Schneeglöckchen. Andere Schneeglöckchen, wie das kleinasiatische Galanthus Elwesi, können gleich den meisten Blumen *getrieben* werden. Das schon erwähnte Galanthus cilicicus unterscheidet sich von Galanthus nivalis nur durch die Größe der Blumen, kann aber gleichfalls getrieben werden. Wer erklärt die Eigenheit des heimischen Frühlingskünders? Wie ein *Proletarier*, der garstigen Umgebung nicht achtend, bricht das Schneeglöckchen trotzig hervor, wenn seine Zeit gekommen ist; zwingen läßt es sich nicht.

[1] „Diese Art fehlt vollständig in den Zentralalpen, in den hohen Sudeten, in den ungarischen Steppen und in der immergrünen Region des Mittelmeergebietes." (Hegi, a. a. O. S. 308.) — In den Karpaten fand man das Schneeglöckchen bis 1180, in den Pyrenäen bis 1600, auf dem Monte Baldo am Gardasee bis 2200 m. Verfasser traf Galanthus nivalis besonders schön und groß fern von den Donauauen am Gipfel des Schöpfels, des höchsten Punktes im Wiener Walde (893 m).

Der erste schweizerische „Nationalpark" Val Cluoza im Unter-Engadin.

Von Prof. C. Schröter, Zürich. Mit 4 Abbildungen.

Mächtig hat in den letzten Jahren die ideale Bewegung eingesetzt, deren Streben nach Erhaltung der spärlichen Reste ursprünglicher Natur in unsern alten Kulturländern ging. „Schutz den Naturdenkmälern" lautete ihr Wahlspruch, dessen suggestive Wirkung, von dem unermüdlichen deutschen Vor-

kämpfer, Prof. Conwentz-Danzig, besonders lebhaft gefördert, immer weitere Kreise ergriff.

In der Schweiz wurden die früheren zerstreuten Bestrebungen im Jahre 1906 zentralisiert durch die Schaffung einer „Kommission zur Erhaltung von Naturdenkmälern und prähistorischer Stätten“ oder kürzer gefaßt „Schweizerischen Naturschutzkommission“. Im Schoße der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft, die in unserem Lande die Rolle einer Akademie der Wissenschaften spielt, war von ihrem Zentrapräsidenten, Dr. Fritz Sarasin-Basel, der mit Begeisterung aufgenommene Antrag zur Gründung einer solchen Kommission gestellt worden. Sie besteht aus Geologen, Botanikern, Zoologen und Prähistorikern unter dem energischen Präsidium von Dr. Paul Sarasin-Basel. Sie veranlaßte in jedem Kanton die Bildung einer Subkommission, so daß jetzt über das ganze Land verteilt eine große Zahl von „Naturschutzmännern“ an dem großen Ziel arbeitet. Es werden überall die Naturdenkmäler inventarisiert, erratische Blöcke. und schöne Bäume zu schützen gesucht, und es wurde eine Verordnung zum Pflanzenschutz angestrebt, die jetzt schon in 10 Kantonen (Aargau, Appenzell a. Rh., Glarus, Grau-



Abb. 1. Der Hintergrund des Val Cluoza von der Alp Murtèr aus gesehen.
(Rechts: Piz Quatrevals und die Valletta, links das Val del Diavel und der Piz dell' Acqua).



Abb. 2. Das Val da Scarl.



bünden, Luzern, Solothurn, St. Gallen, Uri, Wallis, Zürich und Zug) durch die Regierungen rechtskräftig erklärt ist, und namentlich die gefährdete Alpenflora vor der drohenden Verarmung retten soll und wird.

Als eine Hauptaufgabe betrachtete aber die Naturschutzkommission die Schaffung von **zusammenhängenden Erhaltungsgebieten** (Reservationen, Naturparken, Tier- und Pflanzenasylen). Das sind möglichst ursprünglich gebliebene Gelände, auf denen in Zukunft jede menschliche Einwirkung ausgeschaltet werden soll, um den unberührten Naturzustand für alle Zeiten zu erhalten: Es sollten so mit der Zeit die Haupttypen natürlicher Gelände der Schweiz der Nachwelt überliefert und vor der drohenden Verrichtung durch die Kultur gerettet werden. Der Naturschutz arbeitet hier Hand in Hand mit dem „Heimatschutz“ und dem schweizerischen Forstverein, der die Schaffung von Waldreservationen an die Hand genommen hat.

Abb. 3. Piz Foraz im Val da Scarl.

Zunächst handelte es sich darum, im schweizerischen Hochgebirg einen Naturpark zu schaffen. Hier schien von vornherein das Ofengebiet, in der Südostecke unseres Landes gelegen, in vielen Hinsichten am geeignetsten. Es gehört einer Massenerhebung mit hochgelegenen oberen Grenzen an; zahlreiche gewaltige Schneegipfel und Dolomitstöcke über 3000 m krönen das Ganze. Der große Reichtum der Flora und Fauna ist durch die Lage an der Grenze der Zentral- und Ostalpen und durch den reichen Gesteinswechsel bedingt. Es ist ein wenig vom Verkehr und der Kultur berührtes Gebiet von wilder Ursprünglichkeit und erhabener Einsamkeit. Stundenweit bedecken urwaldartige Bergföhrenwälder die Gehänge, über denen zackig zerrissene Dolomitgipfel leuchten; in tief eingerissenen wilden Schluchten brausen der Spöl und Ofenbach dahin. Von Zernez im Unterengadin, der waldreichsten Gemeinde der Schweiz (sie besitzt 8000 Hektar Wald), führt die schön angelegte hochromantische Ofenbergstraße nach Münster mitten durch dieses Gebiet, das also trotz seiner ursprünglichen Wildheit doch den Vorzug leichter Zugänglichkeit besitzt.

Hier gelang es nun, den **ersten schweizerischen Nationalpark** zu schaffen. Es ist das **Val Cluoza**, ein wildes, bis jetzt schwer zugängliches Hochgebirgstal, in das gewaltige Dolomit-Massiv des Piz Quatervals tief eingerissen, südlich von Zernez im Unterengadin, am rechten Innufer. Es läuft von Piz Quatervals (3150 m) gerade nach Norden; die Einmündung des Cluozabachs in den ungestümen Spölfluß liegt etwa 1520 m hoch. Das Tal hat eine Länge von 10 km, eine maximale Breite von 4 km und einen Flächeninhalt von 22 km². Nach oben gabelt es sich in die drei schreckhaft öden Fels- und Trümmertäler Valletta, Val Sassa und Val del Diavel. Gegen Süden, an der italienischen Grenze, ist es durch einen teilweise vergletscherten, schwer begehbaren Grenzkamm abgeschlossen.

Der Zugang von Zernez aus umgeht die wilde, felsige Mündungsschlucht des Cluozabachs, zieht sich zur linksseitigen Wasserscheide hindurch und von da ins Tal hinab.

Haben wir von Zernez ausgehend den Spöl überschritten, so wandern wir zwischen blühenden Sträuchern der rostroten Heckenrose, unter denen in großen Raketen die üppigen duftenden Stauden der blauen Himmelsleiter (Polemonium) emporschießen, während die schlingende Alpenrebe ihre blauen Glocken zwischen die blühenden Rosen hängt. Auf den Wiesen breitet die wilde Espasette ihre leuchtendroten Rasen; es schimmern die mannshohen Rispen des Wiesenhafers im Glanze der Engadinsonne, und der Schlangenwegerich schüttet den Blütenstaub in ganzen Wolken aus seinen hellgelben Ähren. So breiten sich an den Pforten unseres Naturparkes blumenreiche Fluren.

Der Anstieg zur Wasserscheide ist ein herrlicher Waldspaziergang, zwischen Fichten, Arven, Lärchen und Engadinerföhren (einer alpinen Abart der Waldföhre), auf rötlich schimmernden Teppichen der Schneeheide und durch weißbesternte Silberwurzspaliere.



Das Tal selbst, in das man auf holprigem Geißpfad nun hinabsteigt, führt an seinen steilen, tausendfach **durchfurchten** Kalkhängen, **wie auf den weniger ebenen Stellen des Talbodens einen urwaldähnlichen lockeren Baumbestand aus aufrechten Bergföhren, Arven und Lärchen, abwechselnd mit Legföhrendickichten und baumlosen Schutthalden, auf denen eine reiche und mannigfaltige Schuttflora sich angesiedelt hat. Dem Grunde des moosigen Urwalds entsteigt die bleiche Korallenwurz** (Coralliorrhiza) **und der seltene Gifthahnenfuß** (Ranunculus Thora).

Das Endstück des Tales, das Val del Diavel, **führt zum beschwerlichen Teufelspaß empor, über den man ins italienische Livigno gelangt. Es ist von furchtbarer Wildheit „ein weites Felsengrab, wohin du blickst, ausgefüllt mit grauen Blöcken von Geröll . . .“** (Otto v. Bülow.)

Auf der rechten, etwas milderen Talseite liegt die Alp Murtèr, an dem domartig gerundeten Rücken, das Val Cluoza vom Spöltal trennt. Es ist eine Schafalp, bisher an Bergamasker vermietet, die aber laut einer neuerlichen Verfügung des Bundesrates ihre Tiere überhaupt nicht mehr in der Schweiz weiden lassen dürfen; eine Vorschrift, die die Ablösung des Pachtvertrags den Zernezern sehr erleichtert. Ein üppiger, blumenreicher Rasen erfreut uns hier: in reichen Büscheln lagern die sammetblauen Alpenveilchen auf dem Grase; die ganzblätterige Primel streut herdenweise ihre roten Sterne über den Boden, und das seltene Callianthemum öffnet seine weißen Blüten. Auf dem steinigen Grat, der im Piz Murtèr gipfelt, schmückt eine reiche Polsterflora den Felsschutt: der leuchtend orangegelbe Mohn, der parnassiablätterige Hahnenfuß, zahlreiche Hungerblümchen und Saxifragen glänzen uns entgegen.

So bietet das Tal die ganze Skala alpiner Vegetationstypen: den Alpenwald, den Strauchgürtel, die Hochstaudenflur, die Schuttfluren, die blumigen Matten, Quellfluren und Gesteinsfluren in reicher, bunter Mischung. Auch an Gemsen und Murmeltieren fehlt es nicht, und, was dem Tal einen besonderen Reiz verleiht: es ist eine der letzten Zufluchtsstätte des Bären!

Vom 1. Januar 1910 an hat sich die Gemeinde Zernez verpflichtet, im Val Cluoza keinerlei Nutzweg mehr zuzulassen, es darf in Zukunft „keine Axt und kein Schuß“ mehr erklingen, kein weidendes Haustier darf das Tal betreten. Die Naturschutzkommission der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft, mit der der Vertrag abgeschlossen wurde, hat das Recht, Wege, Hütten, Abgrenzungen u. dergl. zu erstellen und Wächter anzustellen. Es ist beabsichtigt, einen besseren Zugang zu schaffen, eine einfache Klubhütte zu bauen und einen ständigen Wächter anzustellen, sowie für die genaueste wissenschaftliche Durchforschung besorgt zu sein.

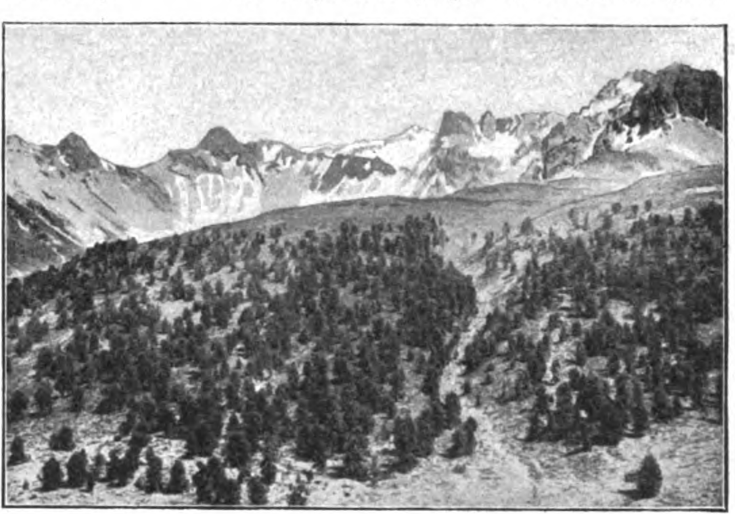


Abb. 4. Arvenwald im Val da Scarl.

Es ist ja keine Frage, daß die gesamte Flora der Alpweiden durch den Einfluß der Düngung und des Beweidens in ihrem Pflanzenbestand ganz wesentlich beeinflußt ist. Alles, was das stetige Abgebissenwerden und die Düngung nicht erträgt, das ist unter dieser Jahrhunderte dauernden Selektion verschwunden. Es wird eine besonders interessante Aufgabe sein, in den Reservationen die allmähliche Wiederherstellung der ursprünglichen Flora zu verfolgen.

Mit dem Naturpark des Val Cluoza ist im Ofengebiet ein erstes Zentrum geschaffen, an das sich weitere Teile dieses Gebietes angliedern sollen, teils Totalreservationen, wie Cluoza, teils hochalpine Partialreservationen, die erst oberhalb der Wald- oder Almengrenze beginnen sollen. Schon sind Unterhandlungen mit mehreren Gemeinden angeknüpft, die die Aussicht haben, zu einem guten Ende zu führen. Damit taucht das schöne Bild eines weiten Schutz- und Schongebiets unzerstörten Naturlebens vor uns auf, das der Nachwelt überliefert werden soll.

Zur Laichwanderung der Forelle.

Von Arthur Schubart, München.

Auch dem Laien dürfte jener seltsame **Wandertrieb nicht unbekannt** sein, der die meisten unserer **Wild-Fische vor dem Beginn ihrer Fortpflanzungszeit** (Laichperiode) **befällt und die Tiere veranlaßt,** unbekümmert um oft sehr gewichtige Hindernisse einem **Ziel zuzustreben, das häufig weit von dem sonstigen Standort des Fisches entfernt ist.**

Je nach der Lebhaftigkeit, mit der sich dieser Trieb äußert, kann man zwei Klassen von Fischen unterscheiden, nämlich:

1. Echte Wanderfische: unter diesen wieder die sog. Anadromi, wie z. B. der Lachs, die vom Meer in die Flüsse hinaufsteigen und die sogen. Katadromi, wie z. B. der Aal, die umgekehrt aus den Flüssen zum Meere hinunterziehen — wobei die Tiere es trefflich verstehen, durch allmähliche An-



passung an die wesentlich verschiedenen Lebensbedingungen des süßen, bezw. salzigen Wassers sich vor Schaden zu bewahren — und

2. unechte Wanderfische, die nicht vom Fluß ins Meer oder umgekehrt, sondern nur innerhalb kleinerer Strecken ihres Wohngebietes (ihrer Zone) wandern, wobei sie sich aber ebenfalls von keinem irgendwie bezwingbaren Hindernis aufhalten lassen und beispielsweise hohe Wehre mit größter Gewandtheit und Beharrlichkeit zu überwinden trachten und auch überwinden.

Zu dieser zweiten Klasse von Fischen, die, wenn der Vergleich gestattet ist, sich zu den echten Wanderfischen wie die Strichvögel zu den Zugvögeln verhalten, gehört die Bach- oder Flußforelle, Salmo (trutta) fario Linné.

Vor ihrer meist gegen Ende September beginnenden und sich bis Ende Dezember (ja in der Ebene bis in den Februar hinein) ziehenden Laichzeit erfaßt eine drängende Unruhe die sonst so raublustige und standtreue Forelle, die allmählich unempfänglich wird gegen die sonst so mächtig auf sie wirkenden Reize ihrer Beutetiere, wie gegen jeden Köder des Anglers. Diese immer mehr zunehmende Unruhe veranlaßt die prachtvoll gefleckte Wildkatze unserer Gewässer, ihre das ganze Jahr über zäh behaupteten und nur während ihrer Raubzüge vorübergehend verlassenen Schlupfwinkel (Unterstände) aufzugeben und flußaufwärts, oft bis in die unscheinbarsten Zuflüsse ihres Wohngewässers hinauf zu steigen.

Dieser Wandertrieb wird wissenschaftlich mit dem sogen. biogenetischen Grundgesetz erklärt, nach dem ein Geschöpf, das die Wohnplätze seiner Ahnenreihe vor nicht allzulanger Zeit mit anderen vertauschte, das Bedürfnis besitzt, dorthin zurückzukehren, wo seine Entwicklung begonnen hat, um der Ontogenie (der individuellen Entwicklung) seiner Nachkommen die Möglichkeit der Wiederholung der Phylogenie (der Stammesentwicklung) ebenfalls bieten zu können. Mit anderen Worten: die Forelle, deren Wiege in dem kleinen, kristallklaren, versteckreichen Quellbach gestanden, sucht in instinktiver Vorsorge für ihre Nachkommen und deren Bedürfnisse die gleichen oder auch ähnliche Plätze, wie jene, wo ihre eigene Wiege gestanden, während der Laichzeit auf, um ihrer Brut, bezw. schon ihrem Laich die Vorteile wieder zu gewähren, die sich an ihr selbst, bezw. an ihren Vorgängern bereits bewährt haben.

So wenig bestritten nun die bisher dargelegten Vorgänge sind, so weit gehen die Meinungen darüber auseinander, wie es den Forellenmännchen (Milchnern) möglich wird, die meist schon früher vorausgewanderten Weibchen (Rogener) in ihren oft vom Standplatz weit entfernten, ziemlich versteckten Laichorten aufzufinden.

Eine Anzahl (besonders älterer) Schriftsteller glaubte, eine geheimnisvolle Funktion der seltsamen Seitenlinie annehmen zu sollen, die aber nach neueren Forschungen zu ganz anderen Zwecken dient . . . nämlich als Tastorgan für Druckschwankungen im Wasser, als „ein dem Wasserleben angepaßtes Gehör“, wie Dr. Bade in seinem Werk „Die mitteleuropäischen Süßwasserfische“ sehr gut bemerkt. Eine andere Meinung angesehener Autoren geht dahin, daß der Geruchssinn die Männchen leite, wie dies z. B. Dr. Robida in der Monographie über den Huchen von Salmo hucho anzunehmen geneigt ist.

Der Geruchssinn ist aber bei den Fischen nur in ziemlich geringem Grade entwickelt, und ganz besonders besteht für die Forelle, die vom Auge als ihrem Hauptsinn geleitet wird, weder die Notwendigkeit noch auch die dadurch veranlaßte Gelegenheit, ihre an sich schwach ausgebildeten Geruchsnerven besonders zu verfeinern.

Dazu kommt der Umstand, daß sich Gerüche im Wasser ungleich langsamer und auch schwächer fortzupflanzen pflegen, als etwa in der Luft, und daß die Entfernungen zwischen den vorausgewanderten Weibchen und den sich erst später zur Wanderung entschließenden Männchen oft ziemlich erhebliche sind, so daß sich jede Spur eines etwa ausgeströmten oder ausströmenden Lockduftes, für dessen Vorhandensein übrigens bei der Forelle alle Anhaltspunkte fehlen, längst verflüchtigt haben würde.

Die Annahme, daß die Forellen durch Laute einander zu verständigen vermöchten, entfällt durch die Organisation der Kiemen, die Stimmlaute jeder Art ausschließen.

Eine andere Verständigungsmöglichkeit, nämlich durch gewisse Bewegungen, die ich an sich nicht unbedingt ausschließen möchte,*) kann doch nur auf geringe Entfernungen, nicht aber auf weite Strecken, um die es sich manchmal handelt, wirksam sein, und dies um so weniger, als der Fisch durch die Anlage seines Auges von Natur aus kurzsichtig ist, und diese Kurzsichtigkeit (durch eine seltsame Annäherung der Linse an die Netzhaut, also nicht durch Veränderung der Linsenoberfläche, wie etwa der Mensch) zwar beschränken, trotzdem aber nicht über etwa 10 m hinaus deutlich sehen kann.

Mit den der Forelle zustehenden uns bekannten Sinneswerkzeugen läßt sich also die unfehlbare Sicherheit nicht erklären, mit der die Männchen die laichreifen Weibchen oft an den verborgensten Stellen aufzufinden wissen.

Trotzdem möchte ich aber nicht mit den meisten Autoren ein „ignoramus ignorabimus“ annehmen, da doch eine nicht unwahrscheinliche Lösung ganz nahe liegt. Warum sollen die Männchen nicht auch wie die Weibchen von dem biogenetischen Gesetz beeinflußt werden und nicht geradeso, unbekümmert um die Weibchen wie diese um sie, nur eben nach jenen Stellen trachten, die ihnen ihr Instinkt als günstig für die Ablegung und das Fortkommen ihres Samens bezeichnet?

Man hätte sich darnach die Laichwanderung der Milchner derart vorzustellen, daß sie, ohne sich miteinander zu verständigen, also unabhängig voneinander, wenn auch zufällig zu mehreren vereinigt (wie ja auch bei ihrer Jagd nach Beute) und ohne den Spuren eines Weibchens bewußt zu folgen, wie etwa ein Hirsch oder Gams seinen Schönen, zunächst nur wegen geeigneter Laichplätze aufwärts steigen. Die so in alle Seitenadern ihres Wohngewässers eindringenden Milchner treffen hier in den kleinen Gebieten, die sich bequem überblicken lassen, auf laichreife Weibchen, die sich, ohne an Milchner zu denken, nur geleitet von der oben erwähnten Vorsorge für ihre Brut, hier eingefunden und an einem geeigneten Platz, der übrigens auch dem ähnliche Zwecke verfolgenden Männchen passen wird, Stand genommen haben, um hier die völlige Ausreifung ihrer Eier abzuwarten.

*) Schubart, Die Forelle und ihr Fang. (Parey, Berlin.)



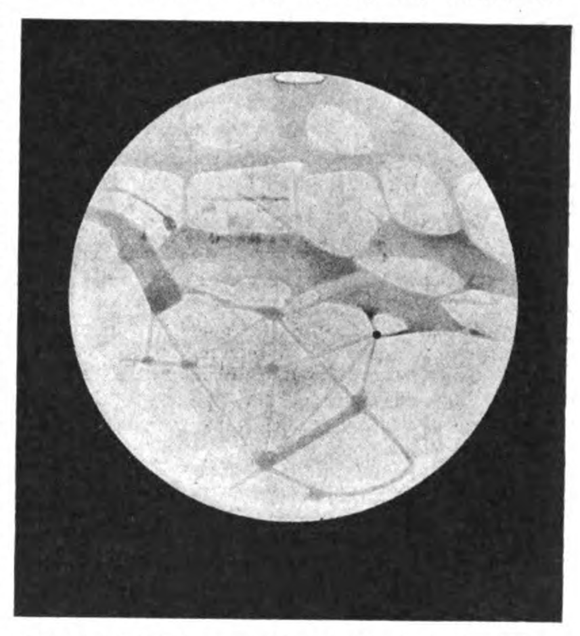
Beweisen freilich läßt sich diese Ansicht ebensowenig wie irgend eine andere bisher über dies Thema aufgestellte Theorie; aber es spricht doch eine gewisse Wahrscheinlichkeit für diese Hypothese, die gewiß nicht Anspruch auf unbedingten Glauben erhebt, sondern nur dazu beitragen möchte, wieder auf diese bisher noch im Dunklen liegende Frage hinzuweisen und sie damit vielleicht einer einwandfreien wissenschaftlichen Lösung näher zu bringen.

Vermischtes.

Was geht auf dem Mars vor?*) Der Planet Mars kam im September 1909 der Erde so nahe, wie es immer erst nach Ablauf längerer Jahre der Fall ist, indem seine kürzeste Entfernung von uns am 18. September 7 800 000 Meilen betrug. Nach den interessanten und viel erörterten Wesensfragen, die während der letzten 25 Jahre an diesem Planeten gemacht worden sind, durfte man erwarten, daß die mit genügend kraftvolleren Instrumenten versehene Beobachter nicht zögern würden, die günstige Gelegenheit zu benützen, um die Oberfläche des Planeten möglichst genau zu erforschen. Das ist in der Tat geschehen, aber die wirklichen Wahrnehmungen sind von unkritischen Personen und sensationsbedürftigen Zeitungen in maßloser Weise übertrieben und phantastisch gedeutet worden. Selbst um das Schicksal der hypothetischen Marsbewohner zeigten sich manche Blätter besorgt und berichteten von einer ungeheuren Katastrophe, die den Planeten betroffen und wahrscheinlich den Untergang einer großen Zahl seiner Bewohner verursacht habe. Sehr wahrscheinlich war es ein und derselbe anonyme Schreiber, der sein Geistesprodukt unter der Überschrift „Was geht auf dem Mars vor?" in einer Anzahl von Zeitungen unterzubringen wußte. „Die Ereignisse," schrieb er, „die sich auf dem Mars abgespielt haben müssen, finden in der Vergangenheit keine Parallele: In den dunkelfarbigen Teilen sind gewaltige Veränderungen vor sich gegangen, die das Aussehen des Gestirns völlig umgewandelt haben. Es muß eine Katastrophe stattgefunden haben, deren Größe, Gewalt und Wucht über alle menschliche Erfahrung hinausgeht. Vielleicht handelt es sich um Wirkungen der abnormen elektrischen Verhältnisse der Sonne, die auch die jüngsten magnetischen Beunruhigungen der Erde verursachten und die jetzige Witterung erklären. Auf dem Mars scheinen diese Einflüsse eine furchtbare Wirkung ausgeübt zu haben, die so gewaltig ist, daß sie vielleicht dem Leben der hypothetischen Marsbewohner ein schreckliches Ende bereitet hat". So viele Zeilen, so viele Übertreibungen! Von einer Katastrophe auf dem Mars sind den wirklichen, ernsthaften Beobachtern desselben keinerlei Andeutungen zu Gesicht gekommen. Was die Wahrnehmungen lehrten, ist die Tatsache, daß die südliche Eiszone des Mars beim Beginn der dortigen Sommerzeit zusammenzuschmelzen begann. Gleichzeitig wurden dunkle Striche, denen man den Namen Kanäle gegeben hat, sichtbar. Zum Teil sind diese Kanäle bereits bekannt, aber auch viele bisher unbekannte wurden sichtbar; daraus darf aber durchaus nicht gefolgert werden, sie seien katastrophenartig erst jetzt entstanden.

Wie sich der Mars in einem größeren Fernrohr darstellt, läßt nebenstehende Zeichnung erkennen, die der Astronom Fournier auf Grund seiner Beobachtungen am 26. u. 28. Sept. 1909 ausgeführt hat. Die Orientierung ist so, daß oben Süd und unten Nord ist. Der elliptische weiße Fleck am oberen Rande zeigt die südliche Eiskappe des Planeten. Von ihr gehen dunkle Flecken aus, die als Schmelzwasser des Schnees angesehen werden. Aus diesen entspringen schmale Kanäle, die die rechts gegen den Äquator hin liegenden dunklen Flächen (Meere) speisen; von diesen laufen weitere zahlreiche Kanäle gegen Norden hin aus.

Man nimmt vielfach an, daß diese Kanäle die



Aussehen des Mars am 26. und 28. September 1909.
Nach einer Zeichnung von M. G. Fournier.

Richtungen bezeichnen, in denen die Schmelzwasser der Polarzone abfließen, und diese Deutung hat vieles für sich. Nun zeigen aber die meisten Zeichnungen der Marskanäle diese als schnurgerade Linien, die vielfach einander kreuzen und ein merkwürdiges Netz auf der Marsoberfläche darstellen. Es macht den Eindruck einer künstlichen Herstellung; — wenigstens findet man weder unter den natürlichen Gebilden der Erde noch des Mondes etwas Ähnliches, auch kann man sich überhaupt nicht gut vorstellen, daß die unorganische Natur solche Gestaltungen hervorbringe. Dies ist der einzige Grund, der zu der Hypothese intelligenter Marsbewohner führte, die die Kanäle angelegt hätten, um sich das auf dem Mars nicht im Überfluß vorhandene Wasser möglichst nutzbar zu machen. Völlig töricht aber ist die in manchen Tagesblättern abgedruckte Behauptung, ein berühmter Astronom, Prof. Pickering, habe geäußert, ein von ihm am 29. August

*) Soeben sind uns hochinteressante Ausführungen des bekannten Astrophysikers Svante Arrhenius über das gleiche Thema zugegangen, die wir im nächsten Heft veröffentlichen werden. Die Red.

1909 bemerkter Kanal des Mars von 1000 km Länge und 92 km Breite sei als Anzeichen dafür zu betrachten, daß die Marsbewohner der Erde ein Signal gegeben hätten! Niemand, der etwas von der Sache versteht, wird eine so grundlose, ja unsinnige Behauptung aufstellen, auch hat Percival Lowell, einer der erfahrensten Marsbeobachter, sie ausdrücklich dementiert. Was die Marskanäle noch besonders rätselhaft macht, ist der Umstand, daß sie in dem größten, zur Zeit vorhandenen Fernrohr, nämlich dem 40zolligen Refraktor der Yerkes-Sternwarte, nicht als ununterbrochene schmale, schnurgerade Linien erscheinen, sondern „in kleinere Elemente aufgelöst werden". Dadurch werden allerdings die bisherigen Ansichten über das Wesen der Marskanäle beträchtliche Veränderungen erleiden müssen. Genaueres in dieser Beziehung läßt sich aber erst sagen, nachdem die einzelnen Beobachtungen auf der Yerkes-Sternwarte veröffentlicht sein werden. Prof. Dr. Herm. Klein.

Deutscher Ausschuß für den mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht. Zur Vertretung der Interessen des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts ist bekanntlich eine große Organisation ins Leben gerufen, der gegenwärtig 16 der bedeutendsten mathematischen, technischen, naturwissenschaftlichen und medizinischen Gesellschaften Deutschlands angehören. Dieser zu Beginn des Jahres 1908 gegründete Deutsche Ausschuß für den mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht ist aus der im Jahre 1904 auf der Naturforscherversammlung zu Breslau gewählten Unterrichtskommission der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte hervorgegangen, die ihre Reformvorschläge für die Gestaltung der genannten Unterrichtsfächer an allen Arten von höheren Schulen (Gymnasien, Realgymnasien, Oberrealschulen, Reformschulen, sechsklassigen Realschulen, höheren Mädchenschulen), ferner über Fragen der Schulhygiene, über die Einrichtungen der Sammlungen und Unterrichtsräume für die naturwissenschaftlichen Unterrichtsfächer, insbesondere auch über die wissenschaftliche Vorbildung der Lehramtskandidaten, sowie über die Fortbildung der Oberlehrer in den hier behandelten Gebieten, in einem stattlichen Bande: „Die Tätigkeit der Unterrichtskommission der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte" (Leipzig, B. G. Teubner, 1908) zusammengefaßt hat.

Der „Deutsche Ausschuß" sieht seine Aufgabe sowohl in der Durchführung der von der Unterrichtskommission angeregten Reformen, wie auch in der Weiterführung dieser Kulturaufgabe, die sich auf alle Arten von Schulen im deutschen Vaterlande erstreckt. Nachdem zunächst die Vorbildung der Lehrer für die verschiedenen Arten von Fachschulen in Angriff genommen war, gilt es jetzt — nach der Gründung eines besonderen Ausschusses für das technische Schulwesen — vor allem das große und außerordentlich wichtige Gebiet des naturwissenschaftlichen Unterrichts an den Volks-, Mittel- und Fortbildungsschulen zu bearbeiten, der über 90 % aller schulpflichtigen Kinder zugute kommt und bei seiner grundlegenden Bedeutung für Landwirtschaft, Industrie und Gewerbe erhebliche volkswirtschaftliche Interessen berührt.

Über diesen Gegenstand, sowie auch über die damit in Zusammenhang stehende Frage nach der zweckmäßigen Ausbildung der Lehrer in und an den Seminaren fand in der letzten Sitzung des Deutschen Ausschusses, die im Oktober v. J. im Sitzungssaale des Hauses der Deutschen Ingenieure zu Berlin abgehalten wurde, zunächst eine allgemeine orientierende Besprechung statt. Eine endgiltige Stellungnahme zu diesen und allen damit zusammenhängenden Problemen wird voraussichtlich in einer für Ostern 1910 in Aussicht genommenen Versammlung stattfinden, nachdem inzwischen der Unterausschuß für Lehrerbildung unter dem Vorsitz des Herrn Geh. Regierungsrat Prof. Dr. F. Klein (Göttingen) nach Bezugnahme mit namhaften Vertretern des Volksschul- und Seminarunterrichts die einschlägigen Fragen hinreichend vorbereitet und die Sachlage geklärt hat.

Von großem und allgemeinem Interesse war in der vorjährigen Versammlung ein Vortrag des Herrn Geh. Medizinalrat Prof. Dr. A. Cramer (Göttingen) über „Pubertät und Schule", in dem der Redner in lichtvoller Weise eine für die Schule höchst aktuelle Frage behandelte, die zu einer lebhaften Aussprache der anwesenden Pädagogen und Mediziner Veranlassung gab. Der Vortrag soll als Sonderheft der Verhandlungen im Druck erscheinen. K. Fr.

Kosmos-Korrespondenz.

Mehrere Kosmos-Mitglieder in Bunzlau. Warum schreiben Sie uns denn nicht Ihren Namen, damit wir antworten können? Im übrigen kennen wir alle Nachahmungen des Kosmos und bitten Sie über die Güte der angeführten Bilder, einmal einen unserer bekannten Tiermaler oder einen Fachzoologen zu hören.

Mitgl. A. Sch. in F. Die Zucht von Daphnien im kleinen Aquarium ist unseres Wissens noch niemals gelungen, da die Tierchen sich im engen Raum nie länger als 14 Tage halten. Auch in größeren Gefäßen ist die Zucht nicht ganz leicht und es empfiehlt sich, Daphnien und ihre Futtertiere getrennt zu züchten, da sonst Mißerfolge die Regel sind, indem die Daphnien bald alle Futtertiere aufgezehrt haben und dann aus Nahrungsmangel eingehen, während das Wasser in Fäulnis übergeht. Empfehlenswert ist folgendes Verfahren: In ein Faß Wasser von ca. 100 Liter gibt man ca. 2 kg Heu und etwa 1 kg Taubendünger, hierzu 100 bis 200 g Pflanzennährsalz, um dadurch die Algenbildung zu fördern. Dieses Faß wird recht sonnig und warm gestellt. Infolge der starken Algenbildung, die viel Sauerstoff liefert, vermehren sich die Spaltpilze, die die Zersetzung des Heues und des Taubendüngers bewirken, sehr stark, und von diesem Futterwasser setzt man dann den Daphnienkübeln, die auch etwa 100 Liter Inhalt haben, täglich 5—10 Liter zu, anfangs weniger. Wird das Wasser in den Daphnienbecken zu viel, so wird es abgezogen, und die Daphnien bleiben in einem eingeschalteten Netze zurück, während das abfiltrierte Wasser in das erste Faß zurückwandert, wo es zur Bildung von Algen usw. wieder wertvolle Dienste tut. Bei dieser getrennten Zucht sind schon sehr gute Erfolge erzielt worden.



Photographie und ... ... Naturwissenschaft

Beiblatt zum Kosmos, Handweiser für Naturfreunde



Die Entwicklung des Hühnchens im Ei.

Von Gg. Victor Mendel, Berlin.

Mit 8 verkleinerten Originalaufnahmen des Verfassers*) und einer Zeichnung.

Das beliebteste Objekt zur Erforschung der Embryologie der höheren Wirbeltiere, und somit indirekt auch des Menschen, ist seit alters her das Hühnerei gewesen. Der Grund dafür ist recht klar: Ist doch hier die Möglichkeit gegeben, mit den geringsten Kosten, ohne Schädigung oder gar Tötung des Muttertieres und in überaus kurzer Zeit ein Material zu erhalten, das alle Phasen der Entwicklung in einer Größe liefert, die deren Betrachtung selbst in den jüngsten Stadien mit den billigsten optischen Hilfsmitteln ermöglicht. Natürlich ist es im Rahmen eines kurzen Aufsatzes nicht möglich, eine auch nur annähernd erschöpfende Darstellung all der geheimnisvollen Vorgänge zu geben, die sich in den drei Wochen der Brutdauer innerhalb der Kalkschale abspielen; vielleicht werden aber doch der eine oder andere unsrer Leser, so vor allem die Geflügelzüchter, dadurch einmal zur eigenen Arbeit und Nachprüfung angeregt, und es werden ihnen dann die bisher so rätselhaften Geschehnisse in etwas klarerem Lichte erscheinen. Ist aber erst einmal das Interesse an diesem Thema wachgerufen, so wird man sich gern durch die am Schluß dieser Zeilen aufgeführten Schriften genauer unterrichten lassen.

Bevor wir uns nun an unser eigentliches Thema, die Ontogenie des Hühnchens begeben, ist es nötig, uns ein Bild des unbebrüteten Eies zu machen, wie Abb. 1 ein solches in systematischem Durchschnitt wiedergibt. Wir sehen da als äußerste Hülle eine feste Kalkschale, ursprünglich nur eine zähe Haut, die erst beim Passieren der Eileiter mit Kalk durchsetzt wird. Fehlt es der Henne an kalkhaltigem Futter, so umhüllt auch die gelegten Eier nur die erwähnte Haut, es entsteht ein sogen. „Fließei“, das von dem Huhn nur unter großen Schmerzen und unter Lebensgefahr gelegt werden kann. Die Schale ist von zahlreichen Poren durchlöchert, die der unbedingt nötigen Luftzufuhr dienen, und trägt an ihrer Innenseite unregelmäßige Erhöhungen; an diesen setzt später das ausschlüpfende Küken seinen Eizahn an, und es kommt häufig vor, daß sonst vollauf lebensfähige Tierchen nur infolge des Fehlens solcher Höcker nicht durchzubrechen vermögen und umkommen. Man möge darauf einmal bei Auswahl der Eier für Brutzwecke achten, indem man die Eier zuvor einer scharfen Durchleuchtung

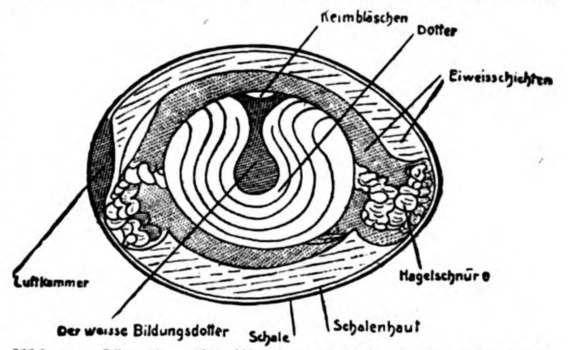


Abb. 1. Längsdurchschnitt eines unbebrüteten Hühnereis.

unterzieht und alle innen glattschaligen (einförmige Helligkeit!) aussondert. Fest an die Schale an legt sich eine doppelschichtige, sehr zähe faserige Haut, eine gute Stütze der gebrechlichen Kalkhülle. Bei Durchleuchtung von verschieden alten Eiern sehen wir nun an dem stumpfen Pol einen mit dem Alter beständig zunehmenden, am ersten Tage kaum vorhandenen Luftraum. Dieser entsteht durch allmähliche Verdunstung des in dem Eiweiß enthaltenen Wassers (daher Eier über 21 Tage zur Brut ungeeignet!), indem sich die Schalenhaut am stumpfen Ende mit ihrer inneren Schicht ablöst und dem schwindenden Eiweiß anliegend folgt. Das Eiweiß selbst besteht aus drei durch ihre Konsistenz verschiedene Schichten: einer äußeren

*) Entnommen dem Werke: Gg. Victor Mendel, Bioplast-Bilder, 100 stereoskopische Naturaufnahmen zur gesamten tierischen Fortpflanzungslehre (auf Bromsilber-Hochglanz), Berlin 1909. Naturwissenschaftl.-stereographischer Verlag. G. m. b. H.

wässerigen, einer mittleren schleimigen und der inneren, den Dotter und die Chalazeen umgebenden zäh klebrigen. Die soeben erwähnten Chalazeen (Hagelschnüre, Eigelbänder, fälschlich: Hahnentritt!) sind Produkte einer Dotter und Keime einschließenden zweiten, der serösen Haut, und entstehen während des Passierens des Dotters durch die windungsreichen Eileiter, wodurch sie ihre gedrehte Form erhalten; sie haben den Zweck, den Dotter, gegen seitliche Verdrehung geschützt, stets inmitten des Eiweiß zu erhalten, und sind mit ihren beiderseitigen Enden an der Eihaut befestigt. Während der Brut verschwinden sie allmählich. Eine dritte, sehr zarte Haut schließt den Dotter ein (Dotterhaut), der, wie die Zeichnung zeigt, aus zwei verschiedenen Substanzen zusammengesetzt ist, dem äußeren gelben und dem inneren, pfropfähnlich darin sitzenden, weißen Dotter. Auf diesem letzten schwimmt endlich der eigentliche Kern des Eies, eine flache, winzige Protoplasmascheibe, die Keimscheibe („Hahnentritt").

An ihr beginnen sich nun bald nach der Befruchtung, also noch im Mutterleibe, die einschneidendsten Veränderungen zu vollziehen. Bekanntlich erleiden alle Wirbeltiereier in den ersten Stadien der Entwicklung eine, das Ei in viele Zellen zerteilende Furchung. Diese tritt nun bei einigen, besonders den dotterarmen Eiern gleichmäßig an beiden Polen auf, so daß das Ei, von außen gesehen, schließlich einer Maulbeere gleicht (die „Morula" Häckels). Immerhin vermag man selbst bei diesen bald einen vegetativen und einen animalischen Pol zu unterscheiden, d. h. die Zellteilung schreitet an dem ersten kräftig fort, während bei dem letzten ein Stillstand oder gar Rückgang auftritt. Je reicher an Dotter aber das Ei ist, desto extremer wird dieser Unterschied, um im Vogelei seinen Höhepunkt zu erreichen Hier steht der riesigen trägen Masse des sich fast gar nicht furchenden Dotters und Eiweiß als animalischer Pol ein vegetativer Pol von solcher Kleinheit gegenüber, daß er zunächst dem unaufmerksamen Beobachter gänzlich entgehen würde; dies ist eben die Keimscheibe.

Die grundlegende erste Furchung ist denn auch hier von der Morula-Form äußerlich grundverschieden; hier teilt sich die Scheibe nämlich zunächst in zwei Schichten, die beiden ersten Keimblätter (Kotyledonen), von denen das äußere Ektoderm, das innere Entoderm genannt wird. Bei Beginn der Brut fängt ein energisches Wachstum dieser Keimblätter an, und schon am vierten Tage ist fast der ganze Dotter von ihnen umspannt. Inzwischen hat aber auch die Zellteilung innerhalb der Keimblätter selbst lebhafte Fortschritte gemacht, und schon etwa 6 Stunden nach Brutanfang vermag man einen feinen hellen Strich von etwa Millimeterlänge inmitten der Keimscheibe zu erkennen, die area pellucida (Fruchthof), erstanden durch ein Auseinanderweichen der Zellen und dadurch Dünnerwerden der Kotyledonen. Dieser Strich verbreitert sich, folgt dem Wachstum der Keimblätter und hat etwa in der zwölften Stunde bereits die Form eines Löffelbiskuits. Jetzt hat inzwischen das Entoderm durch Abschnürung weiterer Zellen ein drittes Keimblatt gebildet, das nun zwischen Ento- und Ektoderm liegend als Mesoderm bezeichnet wird. Da es besonders zur Bildung der Gefäße dient, wird es als Gefäßhaut bezeichnet; das Ektoderm hingegen entwickelt die Haut, Federn, Krallen, Linse 2c., das Rückenmark und die Nerven, das Entoderm die Muskeln und Knochen. Unmittelbar nach der Bildung des Mesoderms, also noch innerhalb der ersten zwölf Stunden, hebt sich dieses etwas von dem darüberliegenden Ektoderm ab, und es entsteht so ein winziger, mit wässeriger Flüssigkeit gefüllter Spalt — aus der Keimscheibe ist eine, wenn auch sehr flache, Keimblase, die Blastula geworden. Damit aber auch das Bild der Gastrula, d. h. einer Larve mit eingestülptem Urmund, nicht fehle, heben sich die Ränder der Keimblase zum Teil ein wenig von der Dotterhaut ab und falten sich um ein Geringes in die Blase hinein. Von oben betrachtet, sieht diese Rinne, die Primitivrinne, wie eine Sichel aus, die sich um die Keimblase herumgelegt hat; sie wächst innerhalb des ersten Tages bis um die Hälfte der Keimscheibe herum und verschwindet dann ebenso schnell wieder.

Noch während der Bildung der Primitivrinne legt sich jetzt inmitten des Fruchthofes der erste Anfang des Embryo an. Es wölbt sich nämlich das Ektoderm in der Mitte in zwei parallelen Falten empor und bildet so durch Zusammenschluß der Falten die Chorda, ein elastisches Stäbchen unter dem Rückenmark, das später verschwindet. Nun erhebt sich um die Chorda herum ein zweites Faltenpaar, eine zunächst offene Rinne, die Medullarrinne (später Rückenmark) bildend. Bald heben sich die obersten und untersten Ränder dieser Rinne etwas von ihrer Unterlage ab, verschließen sich nach oben und unten zu, und der Keim bietet nun das Bild eines kieloben auf dem



Dotter liegenden Bootes, dessen Spitze und Heck ein kleines Deck trägt. Von diesen abgedeckten Räumen treibt der eine blasenförmig auf — die erste Anlage des Kopfes, resp. Gehirns ist da. Indessen ist das mittlere Keimblatt nicht untätig geblieben; es hat zunächst ein reiches Netz feiner Blutgefäße vorgeschickt, mit diesen aus Dotter und Eiweiß Nahrung aufsaugend, die es den beiden anderen Blättern durchsichtige Haut über den jungen Körper zu schieben beginnt, das Amnion oder die Schafhaut, deren Funktion wir später kennen lernen werden.

Alle die beschriebenen wichtigen Veränderungen hat die Keimscheibe bereits während der ersten 24 Stunden erlitten. Am zweiten Tage hat der Embryo bereits ein Aussehen, wie es unsere, von der Unterseite aus aufge-

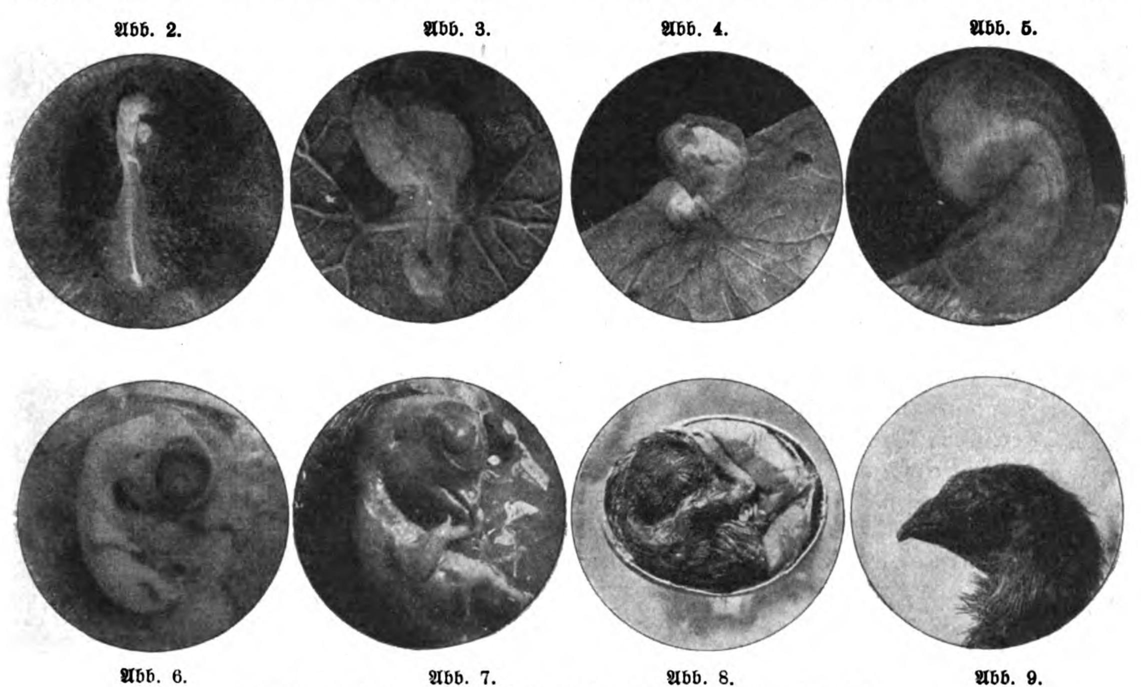


Abb. 2—9. Die Entwicklung des Hühnchens im Ei.
Nach 8 stark verkleinerten Originalaufnahmen des Verfassers.

übermittelt. Besonders aber fallen unter diesen Blutadern zwei von rechts und links zur Körpermitte des Embryonen führende größere Hauptstämme ins Auge, die beiden Dotterarterien. Sie laufen unterhalb des Körpers entlang und vereinigen sich rechts unterhalb des Kopfes zu einer S-förmigen Schleife, dem Herzen, das schon am ersten Tage kräftig pulsierende Bewegungen vollführt, wie man, sofern man das Ei unter warmem Wasser von 37° C vorsichtig öffnet, deutlich erkennen kann. Aristoteles bezeichnete das auch ihm schon auffallende hüpfende Herzlein als σιίγμη κινουμένη, lateinisch (ungeschickt genug übersetzt): punctum saliens oder zu deutsch: „springender Punkt", womit wir ja auch heute noch das Wesentliche einer Sache bezeichnen wollen. Gleichzeitig mit der Bildung der Blutgefäße hat das Mesoderm jedoch noch eine zweite wichtige Tätigkeit begonnen, indem es von hinten her über den Kopf weg eine fettig glänzende nommene Abb. 2 wiedergibt. Das große dunkle Feld, auf dem er lagert, ist die area pellucida. Ganz oben sitzt der nach rechts gekrümmte Kopf mit zwei (im Klischee allerdings nicht mehr deutlich herausgekommenen) Kiemenspalten und der daneben liegenden kreisrunden Gehörsöffnung; rechts davon das Herz. Beides wird überzogen von dem Amnion, das bereits weit über die Herzgegend vorgedrungen ist. Sehr deutlich ist die Chorda und das noch fast ganz geöffnete Nervenrohr, innerhalb dessen sich die ersten Ursegmente anlegen, von dem Mesoderm gebildete Fleischstückchen, die später das Rückgrat einschließen. Ihre Zahl beträgt in diesem Stadium etwa 20. Zu beiden Seiten davon liegen zwei breite Fleischlappen, die sich später auf dem Rücken zum Schlusse des Nervenrohrs, auf der Bauchseite als Bauchdecken zusammenschließen. Zahlreiche Adern des Mesoderms umgeben den Embryo, und auch die beiden Dotterarterien sind in ihrer ersten Anlage

gut erkennbar. Das Eiweiß ist inzwischen über dem Embryo zurückgewichen, so daß dieser nun dicht unter der Schale der mütterlichen Wärme am nächsten liegt, wobei sich die seröse Haut der Eihaut fest anschmiegt.

In Abb. 3 haben wir den Embryo, drei Tage alt, von der Oberseite her aufgenommen. Das faltige Amnion hat sich nun bereits bis zum Nabel herabgezogen, wo die kräftig entwickelten Dotterarterien einmünden. Die Falten der Medullarrinne haben sie dicht aneinandergelegt, um sich bald ganz zu schließen, und der ganze Körper hat eine (nur bei der Originalaufnahme im Stereoskop sichtbare) spiralige Krümmung erhalten, wodurch sich Kopf- und Schwanzende vom Dotter mehr und mehr abheben. Der Kopf selbst ist mächtig gewachsen, die sich schließenden Kiemenspalten bilden bereits Andeutungen eines Gesichts, und der Nacken krümmt sich. Die Zahl der Ursegmente beträgt jetzt 25—30.

In Abb. 4 sehen wir den Embryo, nun vom Amnion ganz umhüllt, in etwas schwächerer Vergrößerung, und vier Tage alt. Der Kopf ist weiter ausgebildet und die Augen sind deutlich zu sehen. Innerhalb der Schwanzwirbelkrümmung entwickeln sich die Baucheingeweide, während die Brusthöhle bereits verschlossen ist. Aus dem Darm heraus wölbt sich kugelförmig ein neues wichtiges Gebilde hervor, die Allantois. Diese dient zunächst zur Aufnahme des von dem Embryo abgesonderten Harns, wächst schnell von hinten her über den Kopf des Tieres hinweg und stößt bald an die Eischalenhaut. An diese schmiegt sie sich dicht an, die Harnsalze schlagen sich in fester Form nieder, das Wasser wird zu weiteren Bauzwecken verwandt, und die nun leer werdende Blase klappt mit ihren Wänden, die reich mit vom Embryo kommenden Adern (Venen) durchsetzt sind, zu einer doppelschichtigen Haut zusammen, mit dem Tier durch einen Nabelstrang in Verbindung bleibend. Sie hat ihre Funktion jetzt völlig verändert: ihre Blutgefäße dienen nämlich jetzt der Auffrischung des Blutes durch den durch die Poren der Schale dringenden Sauerstoff, sie ersetzt also die Lungen, die erst kurz vor der Geburt in Tätigkeit treten (ein schönes Beispiel größter Kräfteersparnis der Natur!). Dies Blutgefäßsystem gibt uns übrigens bereits am 6. Tage die Möglichkeit, mit Durchleuchtung durch die Kalkschale hindurch sichtbar gemacht, das Ei sicher als bebrütet zu erkennen.

Die in den Nabel eintretenden Dotterarterien und Venen der linken Seite, sowie die Lage des Tierchens auf der Dotterkugel sind gut zu erkennen. An Ursegmenten besitzt das Tier etwa 31—37.

Abb. 5 zeigt uns ein etwa 7 Tage altes Hühnchen im Amnion schwebend. Die Schafhaut ist prall mit dem Schafwasser gefüllt, in welchem das Tier frei schwimmt; es ist so gegen plötzliche Stöße, denen es infolge seiner Lage dicht an der Eischale besonders leicht ausgesetzt ist, gut geschützt. Dies ist besonders notwendig, wenn wir sehen, daß sich jetzt gerade das Gehirn im Höchststadium seiner Entwicklung befindet. Besonders dessen mittlerer Teil, das Mittelhirn, hat sich hoch empor zum sogen. Scheitelhöcker aufgewölbt. Das Mittelhirn hat die Funktionen der harmonisch ineinandergreifenden Bewegungen zu verrichten, und da wir wissen, welche wichtige Rolle diese im Leben des Vogels zu spielen haben, so können wir uns eine so frühzeitige, alle übrigen Teile des Gehirns bevorzugende Anlage recht gut erklären; wir finden deshalb einen solchen Höcker auch in derartigem Maßstabe nur bei Vogelembryonen. Im übrigen hat unser Tierchen schon rechte Fortschritte gemacht: die Bauchdecken haben sich völlig geschlossen und die Bildung der Extremitäten ist gut zu erkennen. Auch der Kopf hat schon ein vogelähnliches Aussehen erhalten, und nur der lange Schwanz erinnert noch an die Reptilienahnen. Das Auge legt sich als kleine Halbkugel an.

Nicht allein das Mittelhirn, auch das Auge bedarf bei den Vögeln einer frühzeitigen Anlage. Dies sehen wir besonders bei dem in Abb. 6 dargestellten, etwa 8 Tage alten Embryo, wo es in nahezu völliger Entwicklung ungefähr ein Viertel des Gesamtkörpers ausmacht. Das Amnion ist hier entfernt (nur kleine Fetzen hängen noch an den Ansatzstellen) und die Brust-, resp. Bauchdecke geöffnet worden; dadurch sind Herz und Leber herausgetreten. Am Kopf ist der Scheitelhöcker durch Nachwachsen nun auch der anderen Gehirnpartien nahezu nivelliert; der Schnabel beginnt deutlichere Formen anzunehmen, und am Hinterleib zeigen sich die ersten Federanlagen in reptilienähnlichen Schuppenreihen.

Viel deutlicher sehen wir diese bereits in Abb. 7 bei einem zwölftägigen Embryo nun auch am Genick, Kopf und Flügeln. Diese zeigen jetzt schon ganz ihren späteren Bau, desgleichen die ausgestreckten Beinchen. Über das schon im Verhältnis etwas kleinere Auge zieht sich die neugebildete Nickhaut, und an der Schnabelspitze erhebt sich ein kleiner Wulst, der spätere Eizahn.



Sehr anschaulich wirkt hier der trichterförmige tiefe Gehörgang. Wie wir sehen, ist nun die äußere Entwicklung, in ihrer ersten Anlage wenigstens, beendet. In dem noch verbleibenden letzten Drittel der Brut bleibt dem Küken also nur die Vollendung und harmonische Ausbildung dieser Anlagen übrig.

Wie uns Abb. 8 zeigt, ist das Küken etwa am 18. Bruttage nun nahezu voll entwickelt; besonders die Befiederung hat gewaltige Fortschritte gemacht. Recht charakteristisch ist die auf äußerste Raumersparnis berechnete, eng zusammengekauerte Stellung des Tieres. Die Füße sind, in Anbetracht der sofortigen Lauffähigkeit des Kückens (Nestflüchter), sehr kräftig entwickelt. Rechts vom Embryo liegt der noch unverbrauchte Teil des Dotters (hier durch Alkohol gehärtet), der mit dem Tiere durch die gut sichtbaren Nabelschnüre in Verbindung steht. Eine tiefe Furche im Dotter zeigt uns den Weg der Allantois von der Ansatzstelle am Nabel bis zur Eihaut, speziell zur Luftkammer, die wir zwischen Schale und Dotter liegen sehen. Bald ist auch der Rest des Dotters aufgezehrt und das Küken mit dem Kopf bis an den Luftraum vorgerückt. Die Allantois und das Amnion haben sich eng an das Tier gelegt, das nun, da seine Lungen arbeitsfähig geworden sind, mit dem Schnabel die Eihäute durchstößt, um dem Luftraum die Atemluft direkt zu entnehmen. Die überflüssig werdenden Eihäute trocknen jetzt ein und bilden kurz vor dem Verlassen des Eies an ihrer Ansatzstelle durch Verschluß derselben den Hautnabel, nachdem vorher bereits die Dotterarterien- und Venen an ihrer Eintrittsstelle in den Darm den Darmnabel gebildet haben.

Am Tage vor dem Ausschlüpfen, das meist schon auf den 20. Tag fällt, hört man bereits durch die Schale hindurch ziemlich laute Piep- und Klopftöne des eifrig an seiner Befreiung arbeitenden Hühnchens, das für diesen Zweck von der vorsorglichen Mutter Natur mit einem besonderen Instrument, dem schon mehrfach erwähnten Eizahn, ausgerüstet ist. Wir sehen diesen auf unserer Abb. 9 als kleinen, aber recht spitzen und harten Höcker der Spitze des Oberschnabels aufsitzen. Mit ihm setzt es an den inneren Unebenheiten der Eischale an und meißelt diese in 12—24 Stunden rund um den stumpfen Pol herum auf. Nun folgt eine längere Ruhepause, meist die letzte Nacht, dann einige letzte Schnabelhiebe, ein Strecken des gekrümmten Nackens — und die beiden Schalenhälften fallen auseinander. Noch völlig naß taumelt der Vorderkörper des ermatteten Kückens heraus; bald aber hat die mütterliche Wärme das Haar-Federkleid des Tierchens getrocknet, das nun bald neugierig die ersten Schritte unter den Flügeln der Glucke hervor in die Welt tut. Für die beiden ersten Tage reicht noch die nahrhafte Mitgift des Eies, in dem nur ein Klümpchen eingedicktes Eiweiß, die Nabelschnur und die Eihäute zurückgeblieben sind; am dritten Tage spätestens aber beginnt unser Hühnchen bereits eifrig selber zu fressen.

Literatur:

Gurwitsch, Atlas u. Grundriß d. Embryologie d. Menschen u. d. Wirbeltiere (München 1907).

Günther, Vom Urtier zum Menschen (Stuttgart 1909).

Hertwig, Elemente der Entwicklungslehre des Menschen u. d. Wirbeltiere (Jena 1907).

Keibel, Normentafeln z. Entwicklungsgesch. der Wirbeltiere. Bd. II (Huhn). (Jena 1897—1908.)

Kupffer & Benecke, Photogramme z. Ontogenie der Vögel (Halle 1879).

Mendel, Bioplast-Bilder, 100 stereoskop. Naturaufnahmen zur tierischen Fortpflanzungslehre (Gruppe C: Wirbeltiere). (Berlin 1909.)

Müller, Dr. Carl, Die Entwicklung d. Hühnchens im Ei (Berlin 1896).

Pander, Beiträge zur Entwicklung d. Hühnchens im Eye (Würzburg 1817).

Recht praktische Anleitung zur Präparation (und eventl. auch Photographie) gibt das Kupffer-Beneckesche Werk, das auch speziell die niedersten Stadien der Entwicklung in, für die damalige photographische Technik (1879) recht guten Photogrammen wiedergibt; einen kurz gehaltenen, im guten Sinne populären Text mit anschaulichen Illustrationen, leider aber gleichfalls nur von den jüngsten Entwicklungsstufen, finden wir in der billigen Müllerschen Broschüre (80 Pfg.); zahlreiche Zeichnungen, auch der älteren Embryonen, leider häufig etwas gar zu schematisch, wie das anscheinend bei Zeichnungen nun einmal unvermeidlich ist, in den Keibelschen Normentafeln.

Das zu den Photographien benutzte Material stammt von Bild 2—8 von rebhuhnfarbenen Italiener-Hühnern, Bild 9 vom schwarzen Bantam-Zwerghuhn. Die Aufzucht geschah mit Sartorius'schem Brutapparat, die Fixierung durch Übergießen mit Osmiumsäurelösung, die Konservierung in Alkohol von 75°.

Wirklichkeitsbilder im Anschauungsunterricht.

Von Dr. Hans F. Günther, Dresden.

Nicht ohne ursächlichen Zusammenhang mit gewissen Richtungen in Wissenschaft und Kunst, aber in der Hauptsache doch aus einem eigenen inneren Bedürfnis heraus, geht durch die Schulkreise das Bestreben, den Anschauungsunterricht, der als Ergänzung der Unterweisung durch das Wort jetzt allgemein geschätzt wird, zu heben, ihm gewissermaßen zu seiner reinsten, eigensten Form zu verhelfen. Das wäre zweifellos durch ausschließliche Vorführung des Lehrgegenstandes in natura am vollkommensten zu erreichen, wenn nicht — wie genügsam bekannt — die aus zeitlichen und räumlichen Gründen in der großen Mehrzahl der Fälle eintretende Undurchführbarkeit dieses Ideals dem Bilde und zwar seiner Naturtreue und Wohlfeilheit wegen, dem photographischen Bilde eine mit Recht bevorzugte Beachtung im Anschauungsunterricht verschafft hätte.

Es ist indes nicht zu verkennen, und der eifrigste Vorkämpfer der Projektion wird es gerade am ersten beobachten und zugeben, daß dem photographischen Lichtbild oft etwas recht wenig Erwünschtes, dem natürlichen Empfinden Zuwiderlaufendes und deshalb Bedenkliches anhaftet. Gibt man sich darüber Rechenschaft, so ist es die mehr oder weniger versteckte Pose, die viele für den Anschauungsunterricht bestimmte Lichtbilder entwertet. Solche Bilder können nicht als Wirklichkeitsbilder gelten, wie man sehr treffend das Ideal eines für den Erziehungszweck geeigneten Anschauungsmaterials bezeichnet hat.

Man darf hieraus dem Verfertiger solcher Ansichten oft noch nicht einmal einen Vorwurf machen, denn die Vermeidung dieser Übelstände ist weniger in der Person, als vielmehr in dem ganzen Verfahren begründet. Am leichtesten sind noch geographische Ansichten, z. B. Landschaften, von unwahren Nebeneindrücken freizuhalten; indes genügt oft schon eine unpassende oder unverständliche Staffage, um das Bild für den Unterricht zu verderben.

Städtebilder, Fluß- und Hafen-Ansichten, Meeres- und Wolkenphotogramme besitzen dagegen nur gar zu leicht an sich schon einen starren und unwirklichen Charakter. In noch gesteigertem Maße tritt dies ein, wenn es sich um die anschauliche Vorführung von belebten Szenen aus Heimat und Fremde, von Tierbildern, historischen oder technisch interessanten Vorgängen, z. B. der Handwerke, industrieller Tätigkeit, lehrreicher Erscheinungen wissenschaftlichen Inhalts handelt.

Da bleibt unbeschadet aller Künste der Momentphotographie schon aus rein technischen Gründen die Versuchung übermächtig, das gewünschte Bild, wenn auch nicht gerade zu „stellen", so doch mehr oder weniger vor und während der Aufnahme zu beeinflussen, sehr zum Schaden des pädagogischen Wertes.

Indes, auch wenn in dieser Hinsicht ein Bild untadelig ist, macht sich immer noch etwas Gestelltes, nämlich die vollkommene Unveränderlichkeit des Ortes, von dem aus der Apparat den Gegenstand widergibt, in der Aufnahme störend bemerkbar.

Wir sind es nun einmal nicht gewohnt, unsere Blicke genau von ein und demselben Punkt aus auf die sich uns darbietenden Vorgänge zu richten. Unser Auge und Körper bewegt sich, uns meist unbewußt, aber dennoch ziel- und zweckmäßig, um seine Beobachtung zu machen, um sein Urteil zu sichern, um dem Gegenstand des Interesses mehrere Seiten abzugewinnen und so eine reale Vorstellung von ihm zu vermitteln. Dazu sehen wir zweiäugig und besitzen deshalb ererbt aus uralten Zeiten die natürliche Fähigkeit körperlichen und plastischen Sehens.

Als Folgerung aus derartigen Betrachtungen ergibt sich die Anforderung an das Schulanschauungsbild, daß es unmittelbare Eindrücke von mehreren Seiten des Gegenstandes gebe und sich so zum Wirklichkeitsbilde erhebe.

Diese auf den ersten Blick kaum erfüllbar scheinende Forderung befriedigt die heutige Photographie bereits auf zwei voneinander sehr verschiedenen Wegen: durch das Stereoskop und durch das lebende Bild.

Die weitere Einführung dieser beiden Hilfsmittel in den Schulbetrieb muß in der Tat dringend angestrebt werden, um im Anschauungsunterricht nicht auf halbem Wege stehen zu bleiben und die Schäden sog. halber Arbeit sich einbürgern zu lassen, die in diesem Falle den Schüler treffen würden.

Das Stereoskop vermittelt uns den Wirklichkeitseindruck dadurch, daß es den Gegenstand gleichzeitig von verschiedenen Seiten durch den photographischen Apparat aufgenommen zeigt, und daß unser Gehirn die Fähigkeit besitzt, beide gleichzeitig wirkende Bilder zu einem zu vereinigen, genau so, wie das mit den zwei von der rechten und linken Augenlinse entworfenen Bildern allaugenblicklich geschieht. Die entwirrende Wirkung dieses Apparates dürfte wohl jedem, z. B. bei der Betrachtung eines Hafenbildes mit seinem Wald von Masten, einer Eisenkonstruktion, einer Plastik so recht zum Bewußtsein gekommen sein: er gewann einen altgewohnten Maßstab der Beurteilung, und das vorher schemenhaft Fremdartige wurde ihm zum Wirklichkeitsbilde.

Bei der Benutzung dieses schönen Hilfsmittels muß indes einiges, vielleicht nicht allgemein Bekanntes beachtet werden: Um einen naturwahren, weder übertriebenen, noch abgeschwächten Eindruck zu erhalten, soll man das Stereogramm unter einem Sehwinkel betrachten, unter dem der Gegenstand in der Natur dem an Stelle des photographischen Aufnahmeobjektivs gedachten Auge erscheinen würde. Mit unbewaffnetem Auge ist das meist deshalb nicht möglich, weil man, um diesen richtigen Sehwinkel zu erhalten, das Papier- oder Glasbild aus einer Entfernung beschauen müßte, die geringer als die deutliche Sehweite wäre. Daher ist nicht nur die Anwendung von Okularlinsen, sondern auch eine Verstellbarkeit des Abstandes dieser vom Bilde notwendig, je nach der Brennweite des meist unbekannten Objektives, mit dem das Stereogramm hergestellt wurde. Weiter muß der Tatsache Rechnung getragen werden, daß die Augen bei verschiedenen Menschen verschiedenen Abstand voneinander haben, daß also womöglich schon bei der Aufnahme, wenigstens aber — und das wird praktisch allein durchführbar sein — bei der Betrachtung der Abstand der Okulare dem angepaßt werde, um die sehr unangenehme Empfindung des sog. Wettstreites der Sehfelder auszuschalten und der betrachtenden Person den Gegenstand so vorzuführen, wie er ihr in natura erscheinen würde. Die meisten der im Handel angebotenen Stereoskope nehmen auf diese Verhältnisse keine Rücksicht und sind



deshalb schlechte Stützen für einen Vorkämpfer der Wirklichkeitsbilder.

Außer dem Zeiß'schen Doppelveranten und dem Verantstereoskop, die leider zur Beschaffung in mehreren Exemplaren für jede Klasse im allgemeinen nicht wohlfeil genug erscheinen, ist mir von Apparaten mit leicht verstellbarem Bild- und Okularabstand nur ein Fabrikat, der Universal-Stereo-Betrachtungsapparate von Ernemann-Dresden, bekannt, der nach Bauart und Preis zur allgemeineren Verwendung geeignet erscheint.

Aus der Praxis heraus sei bemerkt, daß die zwei Einstellungen weder mit Hilfe von Überlegungen noch verwickelten Vorrichtungen, sondern im eigentlichen Sinne nach dem Gefühl, nämlich dem Wohlgefühl der Augen, fast unwillkürlich bewirkt werden; die eine — auf Bildabstand — nimmt der Lehrer vor dem Herumreichen, und nur die zweite — auf Okularabstand — der Schüler beim Betrachten vor.

Der andere von der Technik gebotene Weg zum Wirklichkeitsbild besteht in der Benutzung des Kinematographen. Er zeigt den Gegenstand in unmittelbarer Weise von wechselnden Seiten. Die Starrheit der Momentbilder löst sich durch ihn auf zur naturähnlichen Bewegung; all unser vorher latentes, instinktives Entfernungsgefühl und maßstäbliches Sehen wird aufgerufen, das bloße Abbild wird zum mitgeschauten Vorgang.

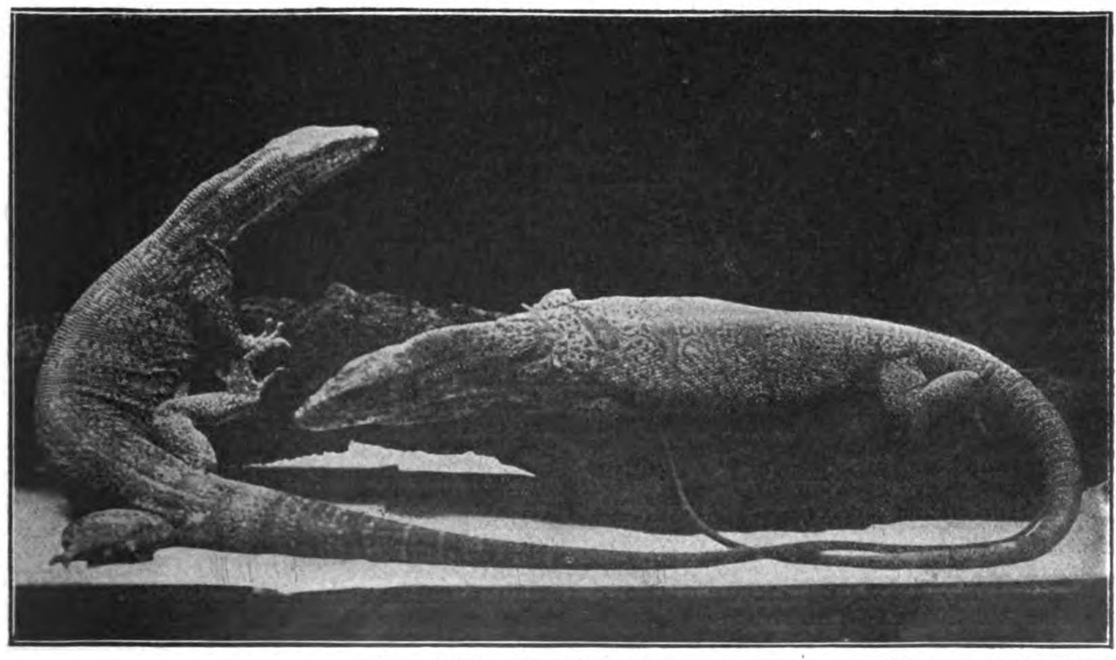
Im Gegensatz zum Stereoskop ist der Kinematograph für objektive Betrachtung geeignet, kann also in geringerer Anzahl, zumeist in einem einzigen Exemplar für mehrere Klassen oder eine ganze Schule schon ausreichen. Daß dieser wundervolle Apparat sich bisher so wenig die Schule eroberte, liegt einmal an dem Vorurteil, das der Mißbrauch seiner Fähigkeiten zu einer oft recht bedenklichen Geldmacherei wecken mußte, dann aber an der Kostspieligkeit des Apparates und seiner Betriebsmittel. Indes stellt man unter Verzicht auf das für die Schule übertrieben große Bildformat der Theater als Ursache eben der Kostspieligkeit seit einiger Zeit Kinematographen her, die sich in ausgezeichneter Weise für den gedachten Zweck eignen.

Die Vorführungen eines Ernemannschen Kinematographen, z. B. auf der diesjährigen Naturforscherversammlung, lenkten mit voller innerer Berechtigung die Aufmerksamkeit auf das sog. lebende Bild als Lehr- und Lernmittel und zeigten die erstaunlich einfache und sichere Art, wie man jetzt in Schule und Haus kinematographische Bilder nicht nur projizieren, sondern auch selber herstellen kann.

Die Entscheidung für den einen oder anderen der besprochenen Wege kann keine allgemein gültige sein, sondern hat nur dann einen Sinn, wenn sie von Fall zu Fall getroffen wird. Die universellste Geltung hat wohl der Kinematograph; es steht indes nichts im Wege, nicht einmal mehr der Kostenpunkt, das Hand-Stereoskop, ja auch das ruhende Projektionsbild abwechselnd mit ihm je nach Eignung für den Anschauungsunterricht zu benutzen. Dann werden die erstrebten Wirklichkeitsbilder im Anschauungsunterricht das befriedigende Ergebnis bilden.

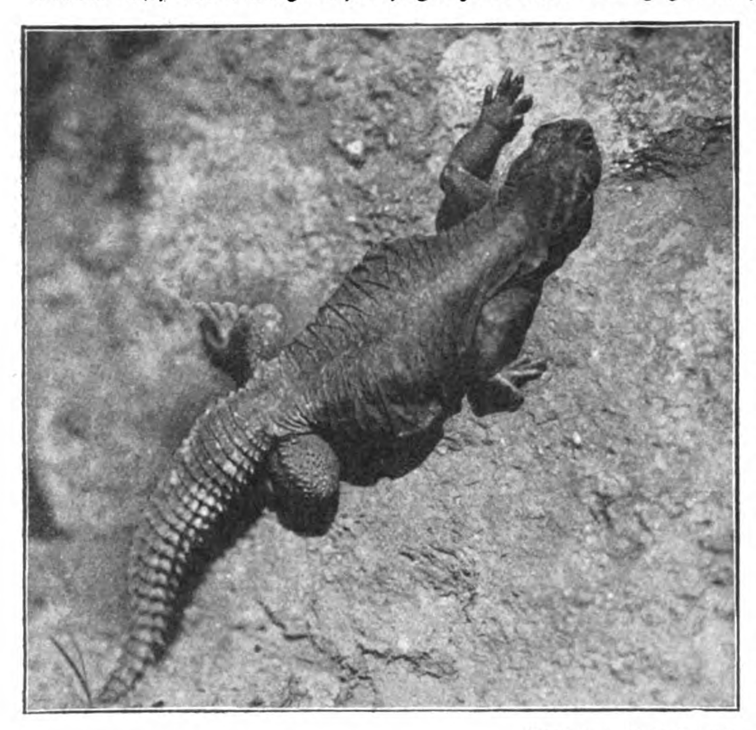
Naturkunden.

1. **Der Wüstenwaran** (Varanus griseus) ist wahrscheinlich das „Landkrokodil des alten Herodot, und der Name erscheint gar nicht so übel gewählt, wenn man das räuberische, bissige, boshafte und tückische Wesen dieser stattlichen Eidechse — sie erreicht eine Länge von reichlich $^5/_4$ m — in Betracht zieht. Das Tier bewohnt die Wüstengegenden Nordafrikas und Vorderasiens, ist von sehr langgestrecktem, ein



Naturkunden 1: Wüstenwaran. Phot. von C. Lohmann.

wenig eckigem, fast wie eingetrocknetem Körperbau, aber trotzdem sehr gewandt in seinen Bewegungen, sobald irgendwelche Beute seine immer rege Freßlust reizt und es aus seiner trägen, apathischen Ruhe aufscheucht. Der Waran läuft unter schlängelnden Bewegungen überaus rasch und vermag auch recht gut zu klettern.



Phot. von C. Lohmann.
Naturnrkunden 2: Dornschwanz.

Was der Waran bewältigen zu können glaubt, das verschlingt er auch ohne weiteres, gleichviel ob es zum Reiche der Säuger, Vögel, Kriechtiere, Lurche oder Kerfe gehört. Ganz besonders erpicht ist er aber auf Vogelnester und in seiner Heimat allenthalben als leidenschaftlicher Liebhaber von Hühnereiern gefürchtet und gehaßt. Freilich muß er die Zeche oft genug mit dem eigenen Fleische bezahlen, denn dieses, das an Geschmack dem feinsten Kalbfleische gleichkommen soll, wird nicht nur von den Eingeborenen, sondern auch von den Europäern, die es meist zur Suppenbereitung verwenden, hoch geschätzt. Obwohl das Tier sich, wenn es in die Enge getrieben wird, mutig zur Wehre stellt und dabei recht empfindliche Bisse zu versetzen vermag, versäumt man deshalb keine Gelegenheit, seiner habhaft zu werden, und bringt es dann in jämmerlich geknebeltem Zustande auf den Markt, wo es immer gute Preise erzielt. Dies gilt auch von seinen sehr wohlschmeckenden Eiern, deren Eiweiß aber beim Kochen nicht gerinnt.

2. **Die Dornschwänze** (Uromastix) aus den Steppen Nordafrikas und Südasiens sind höchst merkwürdige Geschöpfe. Auf niedrigen, aber kräftigen Beinen liegt ein plumper, breiter, flacher, plattgedrückter Leib mit einem Schildkrötenkopfe und einem starken, auf der Oberseite mit vielen Querreihen spitziger Wirtelschuppen besetzten Schwanze. Dieser ist die Hauptwaffe des ungefüge genug aussehenden Tieres, das damit sehr schmerzhafte Schläge auszuteilen vermag. Sonst ist es aber, wenn auch ungebärdig, doch völlig harmlos, da es ausschließlich Pflanzenfresser ist. Wasser soll es völlig entbehren können. Ein plump und steif seines Weges dahinwankender Dornschwanz sieht reichlich unbeholfen aus, selbst wenn er sich unter zischendem Blasen zum Kampfe mit dem Gegner rüstet, aber seine Sinne sind mit Ausnahme des verkümmerten Geruchs sehr scharf (selbst der Geschmack!), und seine geistigen Fähigkeiten allem Anscheine nach durchaus nicht gering, worauf schon das verständnisvolle und liebenswürdige Benehmen gefangen gehaltener Exemplare namentlich der indischen Art hinweist. Auch das Fleisch der Dornschwänze wird vielfach gegessen und soll an das junger Hühner erinnern.

Praktische Winke.

Leuchtende Photographien, die, wenn man sie bei Tag betrachtet, sich von gewöhnlichen Photographien nicht unterscheiden, aber sobald sie einige Zeit dem Lichte ausgesetzt werden, im Dunkeln ein phosphorisierendes Licht abgeben, lassen sich nach „Amateur Photographer" auf folgende einfache Weise herstellen: Man löst 30 Teile Gelatine in der zehnfachen Gewichtsmenge Wasser, erhitzt langsam und rührt gut durch unter Zusatz von 3 g Kaliumbichromat und 12 g des phosphorisierenden Kalziumsulfits. Mit dieser Masse überstreicht man ein Stück gewöhnlichen Zelloidfilms, trocknet und bringt dessen unbestrichene Rückseite mit einem Positiv in Kontakt. Hierbei bleibt die die leuchtende Substanz enthaltende Schicht in den Lichtern stehen, während sie sich in den Schattenpartien, weil durch die Nichtbelichtung löslich geblieben, entfernen läßt. Die Expositionsdauer ist die gleiche wie beim Kohledruck, ebenso wird in der gleichen Weise mit warmen Wasser entwickelt.

Um Lichthöfe zu beseitigen oder zu mildern, reibt man die betreffenden Negativstellen gewöhnlich mit einem in Spiritus getauchten Wattebausch ab. Besser und wirksamer als Spiritus ist die Verwendung der gewöhnlichen Putzpomade, wie sie zum Putzen von Messing und dergleichen verwendet wird. Handelt es sich um größere Flächen und um starke Lichthoferscheinungen, so empfiehlt es sich, der Putzpomade noch etwas fein gepulverten Schmiergel zuzusetzen.

Gelbe Flecke auf Bromsilberdrucken, die durch unreine Schalen oder aus anderen Ursachen entstanden sind, entfernt man, indem man das Bild in eine verdünnte Lösung von Fixiernatron legt, der man ein wenig Essigsäure zugesetzt hat. W.



Haus, Garten und Feld
Monatliches Beiblatt zum Kosmos
· Handweiser für Naturfreunde ·



Der Kleintierzüchter im März.

Auf dem Geflügelhofe ist nun haute saison und die Legetätigkeit in vollem Gange. Wer zielbewußt züchten und seinen Stamm zu immer größerer Leistungsfähigkeit emporheben will, muß die Legetätigkeit aber genau kontrollieren und über die Leistungen der einzelnen Hennen sorgfältig Buch führen. An der Wand des Geflügelstalles ist deshalb eine Tabelle anzuheften und in dieser jedes gelegte Ei unter der Rubrik der betreffenden Henne (diese sind am besten durch numerierte und nach den Jahren verschieden gefärbte Fußringe zu kennzeichnen) und des entsprechenden Tages durch einen Strich einzutragen. Natürlich ist eine solche genaue Überwachung nur möglich mit Hilfe von Fallennestern, die das zum Eierlegen sich niedersetzende Huhn automatisch so lange einsperren, bis der Züchter selbst es wieder befreit. Die praktische Bedeutung solcher Fallennestern für die rationelle Geflügelzucht ist gar nicht hoch genug einzuschätzen, denn nur durch sie kann zielbewußte Zuchtwahl an Stelle des planlosen Durcheinanders treten, das leider vielfach noch auf unseren Geflügelhöfen herrscht und jede Aussicht auf nennenswerten pekuniären Gewinn von vornherein ziemlich illusorisch macht. Wenn trotzdem die Fallennester namentlich auf dem Lande noch bei weitem nicht diejenige Würdigung gefunden haben, die sie unzweifelhaft verdienen, so liegt dies wahrscheinlich daran, daß ihre umständliche Konstruktion und ihr verhältnismäßig hoher Preis viele abschreckt. Es gibt aber auch ganz einfache und dabei sehr sinnreiche und sicher funktionierende Fallennester, die sich jedermann nach einem billig zu erstehenden Modell oder nach einer guten Zeichnung aus alten Kisten ohne viel Aufwand von Zeit und Mühe selbst herstellen kann, und wenigstens solche primitive Fallennester sollten heutzutage auch auf dem bäuerlichen Geflügelhofe nicht mehr fehlen, denn sie machen sich sehr bald bezahlt. So ist es leicht möglich, die Jahresproduktion jedes einzelnen Huhnes an Eiern festzustellen, die unrentablen Legerinnen vor Einbruch des Winters wegzuschlachten und nur die Eier der fleißigsten Legerinnen zur Brut zu verwenden. Es ist geradezu erstaunlich, wie rasch und wie bedeutend man die Leistungsfähigkeit seines Stammes hinaufschrauben kann, wenn man in dieser Beziehung konsequent verfährt. Natürlich müssen die Bruteier auch sonst in jeder Beziehung von tadelloser Beschaffenheit sein, groß, frei von Schmutz und Abnormitäten und keineswegs über 14 Tage alt; der gewissenhafte Züchter wird ja ohnedies jedem Ei das Legedatum mit Bleistift aufschreiben. Da gerade die besten Legerassen schlechte Brüterinnen zu sein pflegen, z. B. Italiener und Minorka, so muß man für sie besondere Brüterinnen aus anderen Rassen, eventl. der gewöhnlichen Landrasse, die gute Glucken zu liefern pflegt, halten oder bei größerem Betrieb zur Brutmaschine seine Zuflucht nehmen. Die jetzt im März ausgebrüteten Küken sind die wertvollsten, denn sie kommen zeitig genug zur Entwicklung, um die so gut bezahlten Wintereier oder (im männlichen Geschlecht) die mit Recht so geschätzten Backhühnchen für die schöne Zeit des Gurkensalats zu liefern. Den brütenden Hennen hat man vor allem zweierlei zu verschaffen: ungestörte Ruhe und peinliche Sauberkeit am und im Neste. Die Nahrung für die ausgeschlüpften Küken, die bei noch rauhem Wetter vor Kälte und Nässe sorgsam zu bewahren sind, sei kräftig und darf insbesondere der animalischen Bestandteile nicht entbehren, wenn anders der junge Körper sich in gedeihlicher Weise entwickeln und seine zarten Organe rasch kräftigen soll. Die sogen. Fleischfaserfutter sind in dieser Beziehung zu empfehlen, wenn sie auch nicht gerade billig sind. Auch Enten, Gänse und Tauben beginnen jetzt mit dem Brutgeschäft. Bei letzteren ist besonders darauf zu achten, daß sich kein Ungeziefer im Taubenschlage einnistet. Spinnen gehören aber nicht dazu, sind im Gegenteile eifrige Vertilger der lästigen Taubenläuse und Federlinge. Viele Züchter setzen dem Badewasser für Tauben einige Tropfen Terpentinöl zu, was zur Erhöhung der Reinlichkeit, Gefiederschönheit und Gesundheit beitragen soll.

Der Kanarienzüchter hat nunmehr die Hecke eröffnet. Vor dem Einsetzen wurden namentlich die Weibchen nochmals genau auf ihre Körperbeschaffenheit untersucht, und insbesondere die zu fettleibigen als untauglich ausgeschieden, weil sie erfahrungsgemäß leicht an Legenot erkranken. Auch die Beschaffenheit der Füße ist zu prüfen, und zu lange Krallen sind zu beschneiden, da die Vögel sonst beim Abfliegen sich leicht damit in das Nistmaterial, das überhaupt nur in kurz geschnittenem Zustande gereicht werden sollte, verwickeln und die Eier herausreißen. Bei Gesangskanarien rechnet man in der Regel 3 Weibchen, ev. noch ein 4. Reserveweibchen auf jeden Hahn, während Farben- und Gestaltskanarien besser paarweise in die Hecke gegeben werden. Eine zu hohe Zimmerwärme ist zu vermeiden, um die Vögel nicht zu verweichlichen. Natürlich darf man aber auch nicht in den entgegengesetzten Fehler verfallen, und insbesondere sind plötzliche Temperaturschwankungen sehr von Übel. Tierischer Kalk darf in den Zuchträumen nicht fehlen, da er das Eierlegen sehr erleichtert.

Beim Züchter exotischer Vögel neigt umgekehrt die Brutsaison jetzt ihrem Ausgange zu; man wird sogar gut tun, ihr gewaltsam ein Ende zu machen, indem sich sonst gerade die besten Brutpaare durch rastloses Nisten schließlich völlig erschöpfen. Dafür findet jetzt eine gründliche Reinigung und Neueinrichtung der Vogelstube statt, und die Vögel kommen während dieser Zeit, die Geschlechter

getrennt, in engere Haft, wo sie je nach ihrer Leibesbeschaffenheit knapp oder reichlich gefüttert werden. Die mit alledem verbundenen Aufregungen bilden zugleich einen kleinen künstlichen Ersatz für die Strapazen der naturgemäßen Zugzeit. Beim Liebhaber einheimischer Vögel soll jetzt alles singen und klingen; ihn mit süßen und jubelnden Frühlingsliedern überreichlich entschädigen für all die Mühe und Sorge, die ihm die Überwinterung seiner Pfleglinge verursacht hat. Vergrößerung der Mehlwurmgaben erhöht noch Feuer und Fleiß der kleinen Sänger, und den Körnerfressern wird man durch das erste zarte Grün aus dem Garten eine große Freude machen. Dagegen wäre es falsch, etwa nichtsingende Vögel durch Verabreichung besonders reichlichen und hitzigen Futters zu „treiben", denn gewöhnlich ist gerade Fettleibigkeit die Ursache ihres Schweigens.

Der Hundezüchter wird den trächtigen Hündinnen jetzt besondere Aufmerksamkeit zuzuwenden haben. Ihre Kost sei kräftig und reichlich, aber reizlos, und man füttere lieber in kleinen Portionen öfters am Tage (gekochter Reis mit gut gekochtem, magerem, zerschnittenem Pferdefleisch; aufgebrühter, zerstückelter Hundekuchen mit Gemüseresten vom Mittagstisch), da die Tiere auf einmal nicht viel aufnehmen. Auch vergesse man nicht, daß sie in ihrem Zustande die Ausscheidungsstoffe des Körpers nicht lange bei sich behalten können, und führe sie deshalb öfters als sonst vor die Tür, zuletzt noch möglichst spät am Abend. Für mäßige Bewegung ist Sorge zu tragen, jede Überanstrengung und Aufregung aber zu vermeiden.

Auch im Kaninchenstalle setzt jetzt die Zuchtsaison ein, nachdem die Tiere mit dem Haarungsgeschäft fertig geworden sind. Zum Deckgeschäft ist die Häsin in den Stall des Rammlers zu bringen; würde man umgekehrt verfahren, so würde die Häsin sich oft genug als Hausherrin fühlen, den Rammler mißhandeln und nicht zulassen. Bei mangelnder Paarungslust hat sich Fütterung mit Sellerieblättern neben Verabreichung von Hafer als ein gutes Reizmittel erwiesen; oder man setzt die Käfige der beiden künftigen Gatten für einige Tage so nebeneinander, daß sich die Tiere zwar sehen, aber nicht erreichen können. Paarung älterer Zibben mit jüngeren Rammlern soll die größten und kräftigsten Würfe ergeben.

Für den Aquarienfreund ist der März eine Zeit reicher Arbeit. Zunächst sind die Behälter einer gründlichen Reinigung zu unterziehen und frisch instand zu setzen. Nötigenfalls muß der Bodengrund erneuert und der Pflanzenbestand ergänzt werden; auch ein etwaiger Wasserwechsel ist am besten jetzt vorzunehmen, und dabei nur sorgsam darauf zu achten, daß das alte und das neue Wasser die gleiche Temperatur haben. Den häßlichen braunen Scheibenbelag, der sich während des Winters am Glase anzusetzen pflegt, entfernt man durch Bürsten und Scheuern unter Verwendung von etwas fein gepulverter Ossa sepia. Ist das Wetter mild, so kann die Heizung zeitweise schon abgestellt werden, doch muß die Wasserwärme gerade jetzt sorgsam unter Kontrolle gehalten werden, da plötzliche Temperaturschwankungen sehr schädlich wirken würden. Viele Fische zeigen sich schon paarungslustig, und man kann sie jetzt ruhig gewähren lassen, da ja nun bald lebende Futtertiere (Daphnien, Cyklops, Mückenlarven) in hinreichender Menge zu erwarten sind. Die überwinterten einheimischen Kriechtiere und Lurche erwachen nun aus dem Schlafe und werden wieder in ihre recht naturgemäß eingerichteten Behälter eingesetzt.

Dr. Kurt Floericke.

Zum Nachdenken und Probieren.

Der einfachste Wasser-Zersetzungsapparat. Wie die elektrischen Ströme unsrer Elemente nur die Produkte der chemischen Prozesse sind, die sich in den Elementen abspielen, so vermögen umgekehrt die elektrischen Ströme chemische Prozesse hervorzurufen, Verbindungen in ihre Elemente zu zerlegen, Elemente in Verbindungen zu vereinigen. Die Zerlegung chemischer Verbindungen durch den elektrischen Strom nennen wir Elektrolyse. Der einfachste elektrolytische Vorgang ist die Zersetzung des Wassers (H_2O) in seine Elemente H_2 und O. Man gebraucht hierzu neben einer möglichst starken Stromquelle (galv. Batterie oder Akkumulator) einen Wasserzersetzungsapparat, der in der Hauptsache aus einer U-förmig gebogenen Glasröhre besteht, in die zwei Platinbleche eingeschmolzen sind, die Elektroden genannt werden. Diese Wasserzersetzungsapparate sind teuer. Wer darum ein Stückchen Platinblech sein eigen nennt, kann sich seinen Apparat selbst herstellen.*) Was für Materialien brauchen wir für unsern Apparat?

1. Zwei Platinblechstreifen (2,5 cm lang, 3 bis 4 mm breit); 2. zwei umsponnene Kupferdrähte mit freien Enden; 3. ein Lampenzylinderchen; 4. ein Korkscheibchen; 5. zwei Stücke geglühten Eisen- oder Messingdraht; 6. angewärmtes Wasser und Schwefelsäure; 7. etwas Wachs oder Plastilina (Ölton); 8. ein Glasröhrchen.

Wir löten die Platinstreifen an die Kupferdrahtenden. Blech und Draht zeigen dann folgende Form: (Abb. 1). Nun brauchen wir ein Wassergefäß, das die Stelle der U-förmig gebogenen Röhre vertritt. Dazu dient ein niedriges Glaszylinderchen, wie man es auf die Sparlämpchen der Korridore braucht (Abb. 2). Die untere Öffnung des Zylinderchens verschließen wir mit einem schmalen Korkscheibchen, in das wir mit einem scharfen Federmesser zwei schmale Einschnitte machen, durch die wir die Platinstreifen ziehen. Die Lötstellen müssen außen bleiben (Abb. 3). Die Kupferdrähte biegen wir rechtwinklig um, so daß unser Apparatchen bis jetzt folgende Form erhalten hat (Abb. 4). Sollte an den Schnittstellen oder am Rande eine Stelle undicht sein, so dichten wir sie ab durch Wachs, Ölton oder Paraffin. Jetzt können wir aber den Apparat nicht mehr aufstellen. Damit er senkrecht steht, muß er ein paar Füße erhalten. Auch das ist schnell geschehen. Wir schneiden zwei gleichlange Stücke geglühten Messing- oder Eisendraht von je 25 cm Länge ab, schlingen zuerst den einen, dann den andern um den Einschnitt des Zylinders in Form einer Schleife herum und biegen die vier Enden nach unten rechtwinklig um (Abb. 5).

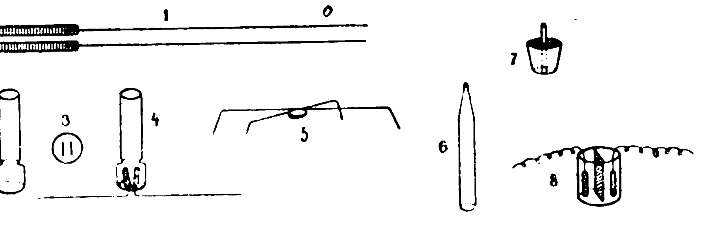
*) Ein Paar Streifchen Platinblech sind für wenig Geld von der Firma Stöhrer-Eisenach zu beziehen.



Jetzt hat der Apparat festen Stand. Nun füllen wir das Zylinderchen mit angewärmtem Wasser, dem wir einige Tropfen Schwefelsäure zusetzen (H_2SO_4). In Wirklichkeit ist das angesäuerte Wasser stark verdünnte Schwefelsäure. Warum nehmen wir aber nicht kaltes, reines Wasser aus der Wasserleitung? Die Versuche mit ganz reinem, frischen Wasser zeigen, daß dies fast ein Nichtleiter der Elektrizität, wenigstens ein schlechter Leiter ist. Wir schließen jetzt den Strom, in dem wir die freien Kupferdrahtenden mit unsrer Kraftquelle verbinden. Sofort beginnt die elektrolytische Zersetzung, was wir an dem Aufsteigen der Gasbläschen an den Platinblechen erkennen. An der einen Elektrode steigen die Bläschen zahlreicher auf als an der andern. Schon dies Moment läßt auf die verschiedene Natur der entwickelten Gase schließen. Wollen wir untersuchen, welcher Natur die Gase sind, so stecken wir ein Glasröhrchen mit ausgezogener Spitze, die abgebrochen wird, über das Platinblech, an dem die lebhafte Gasentwicklung stattfindet (Abb. 6). Die Gasbläschen steigen im Röhrchen empor, verdrängen die Luft und entweichen durch die kleine Öffnung. Ein brennendes Streichholz entzündet das Gas. Es brennt mit schwachleuchtender, heißer Flamme, es ist also H. Jetzt stellen wir das Glasröhrchen über die andere Elektrode, wo weniger Gas entwickelt wird. Ein brennendes Streichholz entzündet das Gas nicht. Das glimmende Streichholz wird aber zur Flamme entfacht. Das Gas ist also Sauerstoff (O). Die Versuche mit dem kleinen Apparat liefern also den Beweis, daß Wasser aus Wasserstoff (H_2) und Sauerstoff O besteht.

Wir können beide Gase auch als „Gasgemisch", das sich über dem Wasser sammelt, auffangen, indem wir das Zylinderchen mit einem durchbohrten Korke verschließen, in den wir ein Glasröhrchen stecken (Abb. 7). Das Gasgemisch verdrängt zuerst die atmosphärische Luft über dem Wasser und strömt dann durch die Öffnung. Ein brennendes Streichholz entzündet das mechanische Gemisch, H_2 und O verbinden sich unter lautem Knall zu Wasser. Das Gasgemisch war also Knallgas. So muß das Wasser, das sich auf unserm Planeten findet, einmal als Gasgemisch vorhanden gewesen sein, bevor sich beide Gase unter lautem Knall bei noch ziemlich hoher Temperatur zu Wasser chemisch verbanden. Wem obiger Wasserzersetzungsapparat noch zu kompliziert ist, wer nur zeigen will, daß der elektrische Strom Wasser zersetzt, für den genügt ein kleines Trinkglas, in das er die Platinelektroden hängt. Damit sie sich nicht berühren, stellt man ein Zigarrenbrettchen als Scheidewand dazwischen (Abb. 8). Stecken wir ein Glastrichterchen darüber, können wir auch hierbei beide Gase als Gasgemisch auffangen.

Warum müssen aber die Elektroden gerade aus Platin sein, warum benutzen wir nicht Elektroden aus Kupfer, Blei rc.? Das zeigt folgender Versuch: An Stelle der Platinbleche löten wir 2 Bleistreifen an, die wir von einem Walzbleistück abschneiden. Die Schnittflächen sind ganz blank. Im Augenblick, wo wir die Elektroden in das angesäuerte Wasser bringen, beginnt auch die Zersetzung des Wassers. Der H_2 setzt sich in kleinen Bläschen an die — Elektrode. Wo ist aber der O hin, der sich an der + Elektrode abscheidet? Der O verbindet sich mit dem Blei zu Bleioxyd (PbO). Zum Wasserzersetzungsapparat sind also die Bleielektroden nicht zu gebrauchen, weil sie sich mit dem O im Augenblick des Entstehens verbinden. Dagegen eignen sich die Bleiplatten vorzüglich zu Akkumulatorenplatten. Der Starkstrom, der in den Akkumulator hineingeschickt wird, der ihn „laden" soll, zersetzt also das stark angesäuerte Wasser oder die stark verdünnte Schwefelsäure im Akkumulator, die elektrische Energie wird in chemische verwandelt. Beim „Entladen" verwandelt sich die chemische Energie wieder in elektrische, indem sich die verschiedenen Spannungen der chemisch zersetzten Platten im elektrischen Strom ausgleicht. Mit unserm einfachen Wasserzersetzungsapparat läßt sich also auch der chemische Prozeß, der sich beim Laden des Akkumulators abspielt, leicht experimentell veranschaulichen. Das sogen. Laden ist weiter nichts als ein elektrolytischer Vorgang, während der Laie sich nicht von der Vorstellung trennen kann, daß im Akkumulator Elektrizität wirklich aufgesammelt, aufgespeichert werde.



Max Gerlach, Eisenach.

Vermischtes.

Der deutsche Rippenfarn. Die deutsche Flora beherbergt manche Pflanzen, die eine stattliche Zierde unserer Gärten sein könnten, wenn wir uns nur der Mühe unterziehen wollten, diese Pflanzen aufzusuchen und mit heim zu nehmen. Zu solchen Pflanzen zählt auch der gemeine Rippenfarn, der in feuchten, schattigen Wäldern heimisch ist. Er ist ein wintergrüner Farn von etwa 40 cm Höhe, mit kurzkriechendem Wurzelstock. Er bringt zweierlei Wedel hervor, fruchtbare und unfruchtbare. Die unfruchtbaren haben länglich-lanzettliche, tief-fieder-Form. Die einzelnen fiedern sich ganzrandig und liegen nahe aneinander. Die fruchtbaren Wedel werden bedeutend länger als die unfruchtbaren; deren einzelne Fiedern sind spitzer und liegen nicht so nahe beieinander. — Im Garten werden wir dem Rippenfarn einen feuchten, halbschattigen Standort zuweisen. Dem Boden ist etwas Laub- oder Torferde beizumischen. Haben wir für einen geeigneten Standort für unsern Farn gesorgt, so werden wir Sommer wie Winter unsere Freude an ihm haben. Im Winter schneiden wir etliche Wedel ab, die, in kleine Vasen gestellt, lange Zeit eine Zimmerzierde bilden. Die geeignetste Pflanzzeit ist das Frühjahr, kurz bevor der Wedeltrieb beginnt. Der Rippenfarn ist auch durch jede bessere Gärtnerei zu beziehen. Holm.



Nachwinter im März: eine böse Zeit für die Vogelwelt, namentlich für die Wanderer, die voreilig schon aus dem sonnigen Süden zurückgekehrt sind, wie die Feldlerchen, denen bald das Jubilieren vergeht und die traurig auf den gefrorenen Ackerschollen sitzen und an den frostbraunen Saatspitzen herumzupfen, für die Hausrötel, Rotkehlchen, Bachstelzen, Kiebitze oder gar für die Rauchschwalben und Weidenlaubvögel. Nur zu oft müssen sie die verfrühte Sehnsucht nach den heimischen Brutplätzen mit dem Leben bezahlen, falls sie nicht schleunigst in Gärten hineinziehen, wo es doch immer noch eher etwas zu schnabulieren gibt. Auf unsrer Abbildung sehen wir die Kohlmeise mit dem schwarzen Sammetstreifen auf der gelben Weste, die zierlichere Blaumeise mit dem exotenhaft bunt anmutenden Gefieder, in dem zart ultramarinblaue Farbentöne überwiegen, die rastlose, stets hämmernde, schlicht mäusegraue Sumpfmeise mit dem schwarzen Käppchen, die weißbäckige Tannen- und die mit einem spitzen Federschopf geschmückte Haubenmeise, die possierliche Schwanzmeise mit dem runden Puppenköpfchen, den starren Perläuglein und



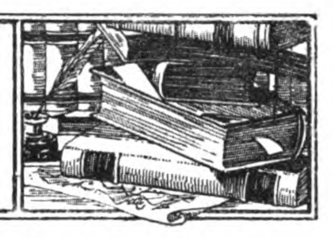
Verkl. Wiedergabe einer farbigen „Wandtafel zur Tierkunde" (Franckh'sche Verlagshandlung).
Von rechts nach links: Kleiber, Baumläufer, Wintergoldhähnchen, Sumpfmeise, Tannenmeise, Kohlmeise (oben), Schwanzmeise, Haubenmeise, Blaumeise; unten: Amsel (Männchen und Weibchen), Singdrossel.

milderen Gegenden besseres Wetter abwarten oder falls nicht mitleidige Menschen ihnen über die schwersten Gefahren hinweghelfen. Eher hölt's schon die kräftige Singdrossel aus, und sobald nur die Sonne wieder für Augenblicke siegreich durch das schwere Schneegewölk bricht, schallen auch schon jauchzend ihre vollen Flötentöne. Am besten sind natürlich unsere Standvögel dran, die die Unbilden des rauhen Klimas längst gewohnt sind. Die robuste Amsel mit dem schwarzen Priesterrock und dem leuchtend-gelben Sängerschnabel, die sich überdies immer mehr daran gewöhnt, in der unmittelbaren Nähe des Menschen mühelos ihr Brot zu suchen, schreitet bei günstiger Witterung sogar oft schon in den letzten Tagen des März zum Brutgeschäft. Und das muntere Völkchen der lebenslustigen, ewig turnenden Meisen läßt sich auch vom ärgsten Schneegestöber wenig anfechten. Höchstens daß sie sich mehr in die dem übermäßig langen Schwanz, den sie wie eine Balanzierstange handhabt, das zarte, winzige Goldhähnchen mit dem feuerfarb strahlenden Kopfdiadem, den an rissigen Stämmen emporrutschenden, baumrindenfarbigen Baumläufer, der mit seinem spitzen Sichelschnabel so geschickt die verborgensten Kerfe aus ihren Schlupfwinkeln hervorzuholen vermag, und endlich den emsig vor sich hinzwitschernden Kleiber, der allein von unseren Vögeln sich auf die Kunst versteht, auch kopfabwärts zu klettern. Eins freilich kann selbst diese wetterharte Schar in ernste Verlegenheit bringen: der plötzliche Eintritt und das längere Anhalten von Glatteis, das es ihren zarten Schnäbeln unmöglich macht, zu den Nahrungsquellen zu gelangen. Zwei Glatteistage hintereinander vermögen den ganzen Meisenbestand einer Gegend zu vernichten. Nie sind die Futterplätze des Vogelfreundes nötiger, als zu solchen Zeiten. K. F.



Lesefrüchte

Monatliche Beigabe zum Kosmos, · Handweiser für Naturfreunde ·



Einiges über Naturschutz.*)

Aus Kapitel 1: Die Bedeutung der Natur für Volk und Vaterland.

Die Mehrzahl unserer Mitbürger ist immer noch in keinem Fach so ungebildet, wie in der Naturwissenschaft. Es gilt für eine Schande, wenn einer ein Schillersches Gedicht Goethe zuschreibt, nicht weiß, daß das „Spiel der Wellen" von Böcklin ist oder daß Beethoven herrliche Sonaten und Symphonien geschrieben hat. Wem aber wird es verübelt, wenn er ein Rotkehlchen vom Buchfink, eine Tanne von einer Fichte nicht unterscheiden kann? Die geradezu grenzenlose Unwissenheit über die gewöhnlichsten Tiere, Pflanzen und Lebenserscheinungen, die besonders unter den Damen herrscht, wäre lächerlich, wenn sie nicht zugleich so ärgerlich wäre.

Und sollte man nicht verlangen, daß wenigstens die Künstler eine gewisse Ahnung von der Gestalt der Tiere und Pflanzen hätten, die sie malen wollen? Wie oft findet man aber in illustrierten Werken, besonders in Kinderbüchern, die unmöglichsten Tiergestalten unter bekannten Namen! Das ist meiner Ansicht nach ein beleidigendes Trumpfen auf die Unwissenheit des Publikums. Auch die Dichter wissen meistens nicht viel von der belebten Natur, sie lassen zwar die Vögel singen, können aber nicht verraten, welche es waren, oder sie nennen immer wieder bis zum Überdruß den einzigen Sänger, den sie kennen, die Nachtigall. Um so höher sind die rühmlichen Ausnahmen zu schätzen, vor allem W. Jensen und H. Seidel.

Aber, wie gesagt, auch hier bahnt sich eine Änderung an, wenigstens bei den Männern. Daß die Frau meistens für die Naturwissenschaft so wenig übrig hat, liegt wohl in einem der weiblichen Charakterzüge, nämlich dem, hauptsächlich den Sachen Interesse abzugewinnen, die im Zusammenhang mit einer Persönlichkeit stehen oder durch eine solche verdolmetschet werden; darum wird den meisten Frauen immer die Kunst höher gelten, als die eine rein sachliche Hingabe verlangende Natur. Wie dem aber auch sei, wir dürfen es als ein Zeichen des zunehmenden Interesses der Gebildeten an der Natur begrüßen, wenn von Jahr zu Jahr mehr naturwissenschaftliche Bücher auf dem Markt erscheinen und wenn die Zahl der naturwissenschaftlichen Zeitschriften immer mehr wächst, wie denn ja z. B. allein der „Kosmos" über 70000 Abonnenten hat.

Und diese Freude an der Natur wird weiter zunehmen! Gerade darum ist es unsere Pflicht, unseren Enkeln die Natur unserer Heimat zu erhalten; denn sie, die erst die volle Liebe zu ihr haben werden, sollen nicht mit ihren Gefühlen zu spät kommen und statt des Gegenstandes ihrer Zuneigung nur noch Steine und Felder vorfinden.

Das Leben in den Straßen und Häusern, die neuen Vergnügungen, das alles muß ja das Volk der Städte der Natur entfremden! Ganz anders der Bauer auf dem Lande, von diesem kann oft auch der Naturforscher lernen. Und immer noch hat das Landvolk seine Freude an den Schwalben, die an seinem Hause nisten, am Storch, der auf dem Dach sein Nest baut, und an den Blumen, die die Wiesengräben schmücken, denn Liebe zur Natur liegt dem Deutschen tief im Blute.

Schon Tacitus sagt von den Germanen: „Übrigens meinen sie, daß es sich mit der Größe der Himmlischen nicht vereinen lasse, die Götter mit Wänden zu umschließen, oder sie in menschenähnlichen Bildern darzustellen. Haine und Gehölze weihen sie ihnen und geben den geheimnisvollen Stätten den Namen des Gottes; diesen selbst vermag nur ihre Frömmigkeit zu schauen." Kann es wohl einen schöneren Ausdruck geben für die tiefe und sinnige Ehrfurcht unserer Altvordern vor der Gottheit, sowie für ihre hohe und liebevolle Achtung vor der Natur!

Daß das deutsche Volk die Natur liebt, geht auch aus seinen Liedern hervor. Von Herrn Walthers von der Vogelweide „Tandaradei" an hört man immer wieder die Vogelstimmen in den Liedern ertönen. Wie reizvoll ist in Rückerts „Aus der Jugendzeit, aus der Jugendzeit, klingt ein Lied mir immerdar" der Gesang der Schwalbe in der zweiten Strophe: „als ich Abschied nahm" wiedergegeben, und gerade diese Strophe enthält das eigentliche alte Volkslied. In der Tat, wer in den Volksliedern blättert, wird immer wieder den frischen Hauch der Natur spüren.

Ein Zeichen, wie nah den Deutschen einstmals die Natur stand, sind auch die Namen der Ortschaften, die ja zum großen Teil nach Tieren und Pflanzen gewählt sind. Selbst längst in unserem Vaterland ausgestorbene Tiere finden wir noch in Ortsnamen erhalten; da gibt es Erinnerungen an den Wolf, den Bär und an die alten Wildochsen; und der Name des Bibers ist in über 300 Ortschaften vertreten.

Aus alledem folgt, daß begründete Hoffnung vorhanden ist, in unserem Volk die nur schlummernde Liebe zur Natur wieder erwecken zu können. Ist das aber der Fall, dann gilt kein Säumen! Denn für Volk und Vaterland ist es von größter Wichtigkeit, daß die Naturliebe wieder voll in das Herz des Deutschen einziehe!

Ich verstehe eigentlich nicht recht, wie den Nationalökonomen dieser wichtige Faktor der

---

*) Wir entnehmen die nachfolgenden Ausführungen mit freundlichem Einverständnis von Verfasser und Verleger dem trefflichen Buche „Der Naturschutz" von Privatdozent Dr. Konrad Guenther (Verlag von Friedrich Ernst Fehsenfeld, Freiburg i. B.).



inneren Politik so lange entgehen konnte. Aber es erklärt sich das wohl daraus, daß man immer noch gewohnt ist, die Magenfrage über die des Herzens zu stellen; gerade den großen Massen will man es nicht recht zutrauen, daß für sie auch die letztere von größter Bedeutung ist. Und doch muß jeder, der sein Volk liebt, es mit größter Sorge mitansehen, wie die Ideale immer mehr entschwinden; ihm muß es immer als eine Aufgabe von hoher Wichtigkeit erscheinen, dem Volk wieder etwas zu geben, wofür es sich begeistern kann. Das aber darf nicht etwas sein, was den Unterschied zwischen Arm und Reich vor Augen hält. Es darf kein gesellschaftliches, es muß ein menschliches Ideal sein. Menschen aber sind wir nur vor der Natur.

Welche Ideale kann denn überhaupt das Volk pflegen? Die bildende Kunst? Museen, in denen man an dieser Freude gewinnen kann, sind nur in wenigen, großen Städten zu finden, auch hier nicht immer jedermann zugänglich. Die Musik? Zum Besuch von Konzert und Theater gehört Geld und Zeit, und des Liedes Gabe ist gerade unter unserem Volke nur wenigen verliehen. Die Dichtung? Auch sie ist nicht immer ohne Kosten zu erschwingen. Und die Geschichte? Diese legt ihren Reichtum erst dem in das Herz, der sich lange und eingehend mit ihr beschäftigt hat.

Eine ideale und veredelnde Beschäftigung gibt es, der keine gleichkommt, das ist die Beschäftigung mit der Natur. Hier ist kein Unterschied zwischen Hoch und Niedrig, Arm und Reich. Die Natur ist die Mutter aller Menschen in gleicher Weise. Sie verlangt keine Kosten, frei steht sie jedem zur Verfügung. Der Bauer, welcher gelernt hat, auf die Natur zu achten, aus ihr Belehrung und Schönheit zu schöpfen, der kann von ihrem Reichtum, der ihn ja stetig umgibt, jederzeit nehmen. Und der Arbeiter, der aus der Fabrik seinem Heim zugeht, dem wird der anregende Spaziergang durch den Park und über die Wiesen eine Zufriedenheit ins Herz gießen, die er anderswo nicht erlangen kann.

Und glaubt man nicht, daß es leichter ist, den einfachen Mann von der Grazie des Wiesels, dem Kunstwerk des Vogelnestes und der Schönheit des Gesanges der Mönchsgrasmücke zu überzeugen, als von der Schönheit eines Klingerschen Bildes oder von der eines Darmstädter Hauses oder der Musik von Richard Strauß?

Und soll ich noch viel von der veredelnden Wirkung der Naturbeschäftigung reden? Wie sie vorurteilsfrei macht, wie sie befriedigt und das ganze Leben ausfüllen kann, wie sie eine gesundere Lebensführung veranlaßt, wie sie das ganze geistige Niveau des Menschen hebt, wie sie den Frieden fördert, wie sie — doch ich glaube, ich habe solche Ausführungen nicht mehr nötig.

Wenn wir unser Volk lehren, aus der Natur Freude und Belehrung zu schöpfen, so machen wir ihm die Heimat lieb. Heimatliebe und Vaterlandsliebe aber sind das beste Fundament für das Gedeihen und die Kraft eines Volkes.

Wir brauchen Ideale für unser Volk. Wohlan, so geben wir sie ihm, geben wir ihm die Natur!

Aus Kapitel 2: Über nützliche und schädliche Tiere.

Wie steht es aber überhaupt mit der Größe des Schadens der Tiere? Zunächst muß gesagt werden, daß es in der Tat Arten gibt, die die ganze Ernte eines Gebietes vernichten können. Daß sich der Schaden dieser Tiere überhaupt so stark bemerkbar machen kann, liegt an den künstlichen Verhältnissen in Wald und Feld, wie sie heute herrschen; statt der unendlichen Mannigfaltigkeit, welche wir in der freien Natur finden und in der ein Organismus dem allzustarken Heranwachsen des anderen im Wege steht, bietet unsere Heimat meistens Flächen, die ein mehr oder weniger gleichartiges Aussehen zeigen.

Über große Gebiete erstrecken sich Waldungen, die statt des natürlichen, gemischten Baumbestandes nur aus einer Art von Bäumen, etwa aus Kiefern oder Fichten oder Buchen bestehen. Nun gibt es aber Insekten, denen gerade einer dieser Bäume, und zwar nur er allein, als Nahrung dient. Diese Tiere können sich bei einer solchen unerschöpflichen, dicht beieinander stehenden Masse von Futter natürlich ungeheuer vermehren. Dazu kommt noch, daß durch die übliche Entfernung aller anderen größeren Gewächse aus einer solchen Pflanzung eine Unzahl von Tieren, welche dieser zu ihrem Leben bedürfen, fehlen, und unter ihnen sind auch manche Feinde jener Insekten. Mit der einseitigen Anpflanzung einer bestimmten Baumart müssen also auch die Schädlinge derselben zunehmen, und zwar in einer Weise, wie sie in der freien Natur nicht vorkommt.

Dasselbe gilt vom Getreide, das in einheitlichen Feldern weite Strecken bedeckt und z. B. den Mäusen eine reichliche Vermehrung gestattet. In dieser Hinsicht war mir das Jahr 1906 interessant. In diesem „Mäusejahr" machten sich nämlich die Eulen und Bussarde überall weit bemerklicher als sonst. Auch Wiesel waren häufig zu sehen, wie sie in die Mauselöcher schlüpften, und beim Nachhausegehen aus dem Walde habe ich oft auf der Wiese Füchse beim Mausen beobachten können. Aber all dieser Feinde waren offenbar noch zu wenig, um die Mäuseplage wirklich einschränken zu können, und so war für unsere wiesenreiche Gegend die Folge, daß der Klee keinen Samen ansetzte, so daß die Bauern an seiner Stelle als Winterfutter Mais pflanzen mußten. Und das erklärt sich so. Der Klee wird nur durch die Hummeln befruchtet, die ihn seines Nektars wegen besuchen und dabei unbewußt den männlichen Blütenstaub der einen auf die weibliche „Narbe" der anderen Blüte übertragen. Natürlich kann aber nur der befruchtete Klee Samen ansetzen. Die Hummeln nisten in der Erde, und ihre Nester samt Eiern und Larven sind ein beliebter Leckerbissen für die Mäuse. Sind diese daher in großer Zahl vorhanden, so vernichten sie die Hummeln massenhaft; die letzteren können nicht den Klee befruchten, und dieser vermag keinen Samen mehr zu bilden.

Auch die großen Obstanpflanzungen haben die Feinde des Obstes vermehrt. Dasselbe gilt mehr oder weniger von allen Kulturpflanzen, so auch besonders vom Wein. Zwar ist man in unserem Vaterlande durch die vorsichtigsten Absperrungsmaßregeln vor der Reblausplage einigermaßen sicher, aber andere Vernichter des Weinstockes nehmen immer mehr überhand. Mir liegt eine Arbeit über die Verheerungen durch die Weinmotte (Conchylis ambiguella) im Jahre 1906 vor. Dieser winzige, zu den „Wicklern" gehörige Schmetterling legt im Mai 30 bis 40 Eier an die Blüten des Weinstockes. Die



ausschlüpfende Raupe, man nennt sie „Heuwurm", zieht durch ein Gespinst die Blättchen zusammen und frißt sie aus. Dann verpuppt sie sich, um schon im Juli oder August wieder als Motte auszuschlüpfen. Die Motte legt ihre Eier an die jungen Beeren, und die aus diesen ausschlüpfende Raupe („Sauerwurm") sticht die Beeren an und lebt von den Traubenkernen. Sie richtet ungeheueren Schaden an, teils durch das, was sie wegfrißt, teils dadurch, daß die angestochenen Beeren durch eine Essiggärung sauer werden. Alle bisher erprobten Bekämpfungsmethoden waren gegen diesen Schädling machtlos. In den letzten Jahren hat die Weinmotte etwa ein Drittel der Ernte in der Pfalz vernichtet, und das hat man auf einen Schaden von über 5 Millionen Mark veranschlagt!

Was kann der Mensch gegen solche Gefahren tun?

Offenbar nur eins; er muß streben, das durch seine Kultur gestörte Gleichgewicht wieder herzustellen. Er muß also auch die Feinde der künstlich heraufgeschraubten Kulturpflanzenvernichter künstlich heraufschrauben. Bisher aber war das Gegenteil der Fall, und dadurch und durch Unachtsamkeit ist es gekommen, daß die Zahl dieser Feinde nicht nur nicht stehen geblieben, sondern sogar stark zurückgegangen ist.

Die meisten Schädlinge unserer Nutzpflanzen haben zu Feinden die Vögel. Haben wir daher die Schädlinge zunehmen lassen, so müssen wir auch die Zahl der Vögel vergrößern.

Wenn man also, wie wir im sechsten Kapitel hören werden, die Vögel durch bestimmte Maßregeln vermehren kann, so wäre mindestens der Versuch zu machen, in den Weinbergen solches zu tun. Stellenweise ist es auch bereits geschehen, doch ist die Zeit noch zu kurz, um den Erfolg beurteilen zu können. Anders in Obstgärten und im Walde.

Hören wir in dieser Sache zunächst das auf gründlichen Forschungen beruhende Urteil des Freiherrn Hans v. Berlepsch:

„An der am zahlreichsten und schon am längsten mit Nisthöhlen versehenen (das ist eine der Vogelschutzmaßregeln) Örtlichkeit meines Gutes, dort, wo die meisten Bäume schon unter dem Schutze der Vögel aufgewachsen sind, habe ich seit vielen Jahren stets die gleiche, gute Obsternte.

Obgleich öfters die ganze Gegend durch Raupenfraß zu leiden hatte, jene von so vielen Meisen und sonstigen Höhlenbrütern bevölkerten Bäume bleiben stets davon verschont.

Die Bewohner des nächsten Dorfes wurden bald darauf aufmerksam, und ohne die geringste Anregung meinerseits fingen auch sie an, Nisthöhlen aufzuhängen. Jetzt hängen alle Gärten voll, und die Leute versichern mir, daß sich seitdem auch bei ihnen der Raupenfraß erheblich verringert habe.

Dabei ist bemerkenswert, daß jene Dorfbewohner in keiner Weise etwa besondere Vogelliebhaber sind, sondern daß dieser Vogelschutz lediglich aus materiellen Gründen entstanden ist. Jene Leute haben die Kosten für Nisthöhlen als ein gutes Anlagekapital erkannt."

Ein anderes Beispiel aus dem Arbeitsgebiet desselben Forschers. „Als im Frühjahr 1905 der gesamte, mehrere Quadratmeilen große, südlich von Eisenach gelegene Hainichwald gänzlich vom Eichenwickler (Tortrix viridana) kahlgefressen war, blieb der Wald des Freiherrn v. Berlepsch, der durch über 2000 daselbst aufgehängte Nisthöhlen einen reichen Meisenbestand aufweist, völlig davon verschont. Er hob sich von den umliegenden Waldungen tatsächlich wie eine grüne Oase ab. Erst etwa einen halben Kilometer jenseits der Grenze machten sich die ersten Spuren des Fraßes bemerkbar, nach weiterem halben Kilometer war er aber bereits in vollem Umfange eingetreten. Ein deutliches Zeichen, wie weit die Meisen und Genossen während des Winters, überhaupt außerhalb der Brutzeit, gestrichen waren."

Gleiche Beobachtungen bei den Verwüstungen der Raupe desselben Schmetterlings wurden später in großherzoglich hessischen Forsten, in denen ebenfalls der Vogelschutz schon seit längerer Zeit betrieben wird, gemacht.

Wie mir Herr Forstmeister Kullmann in Darmstadt freundlichst mitteilt, haben sich in den dortigen Waldungen im Jahre 1904 und 1905 die Kohlmeisen sehr auffällig durch das Vernichten der Puppen der schädlichen Kiefernblattwespe (Lophyrus pini) verdient gemacht. Magenuntersuchungen an zu diesem Zwecke geschossenen Meisen zeigten, daß die Tiere ganz bedeutende Mengen der Puppen gefressen hatten, auch konnte festgestellt werden, daß die Vögel die Puppen nicht nur von den Stämmen ablasen, sondern auch aus der Erde zogen. Durch das alles haben die Meisen die Gefahr einer Blattwespenplage für das kommende Jahr verhütet. 1907 haben sie dann den Schaden des Eichenwicklers (Tortrix viridana) ganz abgewandt. Auch 1909 ist Eichenwicklerfraß, der in Aussicht stand, sozusagen im Entstehen unterdrückt worden.

Ein Entomologe in Böhmen fand einen Baum mit Hunderten von Kiefernspinnenraupen besetzt. Als er sich ein paar Tage später einige für seine Sammlung holen wollte, flog ein Kuckuck ab, und nicht eine einzige Raupe mehr war zu finden. Ein bereits ausgebrochener Fraß der Flöhkrauteule auf ungarischen Flachs- und Tabaksfeldern wurde nach v. Szomjas von rasch sich ansammelnden Saatkrähen, Störchen und Sperlingen 1902 so gründlich unterdrückt, daß seitdem der Schädling in jener Gegend nicht wiedergekehrt ist.

Sehr nachdrücklich weisen Magenuntersuchungen die Nützlichkeit der Vögel nach. Der Zaunkönig frißt nach diesen auch Insekten von Maikäfergröße, und da er das dichteste Dickicht durchstöbert, wohin andere Vögel nicht kommen, so ist gerade seine Tätigkeit für den Wald wichtig. Auch die hygienische Bedeutung der Vögel ist nach Floericke und Voigt nicht zu unterschätzen. So fangen die Schwalben die Fliegen weg, die bei der Maul- und Klauenseuche den von kranken Kühen abgesonderten Speichel auf die gesunden übertragen.

Vor allem sind es die Meisen, jene reizend bunten, in blauen, gelben und schwarzen Farben prangenden Tierchen, die unermüdlich Äste und Stämme der Bäume und andere Pflanzen nach Insekten absuchen. In geschicktem Turnen ziehen sie mit ihrem feinen, aber starken Schnabel auch die tief in den Spalten verborgenen Insekten hervor, und selbst die versteckten Eier von diesen wissen sie zu finden.

Während die Meisen überall ihre segensreiche Tätigkeit ausüben, nützen die Spechte ausschließlich dem Walde.

Aber noch viele andere insektenfressenden Vögel müssen von uns als nützlich geschätzt werden, so die Schwalben, Rotschwänzchen, Nachtigallen, Rotkehlchen, Grasmücken, Schmätzer, Laubvögel, Zaunkönige, Stare.



Aus Kapitel 9: **Bereicherung der Natur durch Einbürgerung und Zucht.**

Über ein verständiges Einbürgern wird sich der Naturfreund nur freuen können, denn je reicher unsere Natur, um so schöner und interessanter ist sie, und für das viele Verlorene muß Ersatz geschafft werden. Schon im vorigen Kapitel habe ich erzählt, wie man unsere Gewässer mit Pflanzenwuchs versehen kann. Auf ähnliche Weise wird der Spaziergänger auch den Blumenbestand in seiner Gegend heben können, und gewiß wird es ihn freuen, wenn er an einer vorher einförmigen Stelle bunte Köpfchen hervorlugen sieht. In einem entzückenden Geschichtchen erzählt Heinrich Seidel, wie er an Mauern und steinernen Uferböschungen in Berlin das Zymbelkraut, ein kleines Kletterpflänzchen, mit schönen blauen Blüten einbürgerte, indem er auf seinen Spaziergängen unermüdlich etwas Samen in die Ritzen hineinfallen ließ. Solche unscheinbaren, aber für den Kenner reizvollen Pflanzen kann man überall heimisch machen, denn sie werden nicht, wie die schönen und auffallenden Gewächse, so bald „wegbotanisiert". Unsere Sträucher lassen sich leider nicht so leicht ansäen, hier muß man schon im Einverständnis mit den zuständigen Behörden und Besitzern vorgehen; um so größer wird aber der Dank sein, den man solchen Naturfreunden zollt.

Was die Tiere anbetrifft, so wird man auch diese am leichtesten in Wasser einbürgern. Ein Zug durch den nächsten Teich mit einem Straminnetz genügt, um viele Wasserflöhe zu fangen; werden diese dann in einem anderen Tümpel ausgesetzt, so vermehren sie sich bald und reichlich. Ebensogut lassen sich andere Wasserkrebschen und -insekten, auch Molche und Froschlarven umsetzen; auch mit Stichlingen, Ukeleis (jenen Silberfischchen, aus deren Schuppen die unechten Perlen gemacht werden) und Elritzen wird man meistens Erfolg haben. Was das Einbürgern fremdländischer Fische anbetrifft, so käme es auf den Versuch an. Die Auswahl, die einem an diesen Tieren von den Aquarienhändlern geboten wird, ist ja wahrhaft großartig. Und es wäre wirklich hübsch, wenn einige von den kleinen, durch ihre Lebensgewohnheiten interessanten Fischchen auch bei uns heimisch würden; sonderlich bei denen, die aus Argentinien stammen, würde die Einbürgerung gewiß gelingen.

Von den Versuchen, Landtiere aus fremden Erdteilen in Europa einzuführen, seien zunächst die Schmetterlingsaussetzungen erwähnt. „In London," schreibt mir Herr E. Gebhardt in Nürnberg, „hatte man letztes Jahr die gute Idee, Schmetterlinge (darunter auch farbenprächtige tropische Arten) im großen zu züchten und dann im Frühjahr in den verschiedenen Parks fliegen zu lassen, zur großen Freude und Überraschung der Spaziergänger. Man ist auch bereits an die Errichtung von „Schmetterlingsfarmen" gegangen, in denen diese Tiere im großen gezüchtet werden sollen." In der Tat, auf solche Weise ließe sich unsere Schmetterlingswelt bereichern; Voraussetzung für das Gelingen ist freilich stets, daß die Tiere in der neuen Heimat auch die Pflanze finden, auf die sie ihre Eier abzulegen gewohnt sind, und die der heranwachsenden Raupe zur Nahrung dient.

Schon seit dem Jahre 1859 versuchte man, chinesische, japanische, indische und amerikanische Seidenspinner bei uns zu züchten, des Gespinnstes der Raupen wegen. Die Versuche gelangen zum Teil ausgezeichnet, die Tiere vertrugen unser Klima gut, und nur deshalb wurden die Zuchten meistenteils wieder aufgegeben, weil die Kokons der neuen Arten wenig Ausbeute ergaben, sich auch nur sehr schwer abhaspeln ließen. Der Liebhaber hingegen, der sich an den prächtig gefärbten, handgroßen Schmetterlingen freut, und dem es gleichgültig ist, ob die Tiere dabei Nutzen bringen oder nicht, wird mit dem Erfolg jener Versuche zufrieden sein und sie nachmachen. So ist denn auch der Ailanthusspinner (Attacus cynthia), dessen Raupe auf den japanischen Götterbäumen (Ailanthus) unserer Alleen lebt, in Straßburg heimisch geworden, und man kann dort das mächtige Tier nicht selten abends gegen die Laternen fliegen sehen. Seit 1906 ist dieser Falter auch in Köln keine Seltenheit mehr.

Am einfachsten ist es, sich von den in Betracht kommenden Geschäften Schmetterlingspuppen kommen zu lassen, denn diese bedürften keiner Nahrung, sind wenig empfindlich gegen Witterungswechsel und lassen sich daher gut versenden. Man wartet zu Hause, bis die Schmetterlinge ausschlüpfen und läßt sie dann fliegen. Ich selbst habe vor längeren Jahren viele Schmetterlinge zur Entwicklung gebracht, wobei ich mich eines Regulierbrutofens bediente, der stets dieselbe Temperatur zeigte und durch eingestellte Wassergefäße die unbedingt notwendige Feuchtigkeit behielt. Unter diesen Schmetterlingen, die ich zu einer wissenschaftlichen Arbeit brauchte, befand sich auch die mit den Schwalbenschwänzen verwandte Thais polyxena aus Griechenland. Das schön gezeichnete Tier, dessen Raupe auf der Osterluzei (Aristolochia clematidis) lebt, ließe sich gewiß nicht schwer bei uns einbürgern.

In ähnlicher Weise könnte man noch so manches Insekt, das dem Naturfreund zur Freude und niemand zum Schaden gereicht, verbreiten. Dasselbe gilt von anderen Tieren, so z. B. den Reptilien. Jedem, dessen Herz für die Natur empfänglich ist, muß die behende Eidechse gefallen. Hier auf dem Freiburger Schloßberg war früher die graziöseste der europäischen Eidechsen, die sonst nur südlich der Alpen vorhandene Mauereidechse (Lacerta muralis) nicht selten. Leider ist das Tierchen so sehr verfolgt worden, daß heute nur noch wenige Exemplare vorkommen, ein Schicksal, das wohl auch der am Kaiserstuhl heimischen großen und prächtigen Smaragdeidechse (Lacerta viridis) blüht. Beide Formen, vor allem aber die erstere, könnte man auf vielen sonnigen Steinhängen Süddeutschlands heimisch machen, ist es doch leicht, aus Italien und Südösterreich, wo die Mauereidechse gemein ist, immer wieder frisches Blut herbeizuholen. Ein interessanter, und für Süddeutschland gewiß nicht erfolgloser Versuch wäre ferner das Aussetzen des nächtlichen, durch klagenden Ruf ausgezeichneten Gecko (Tarentola mauretanica); es geschieht das am besten an sehr sonnigen Wänden von mit Gärten umgebenen Häusern.




Goethe

Kosmos

Handweiser für Naturfreunde

herausgegeben vom Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde, Stuttgart


A. v. Humboldt

Umschau auf dem Gebiete der Tierschutzbewegung.

Es gab eine Zeit, in der unsere Vorfahren Kämpfe führen mußten mit den wilden Tieren, die die dunklen Wälder bevölkerten. Sie zogen aber auch aus, um flüchtige Beutetiere zu erlegen, denn die Jagd, die damals meist sehr grausam verlief, war ihre Hauptnahrungsquelle. Zur selben Zeit, Jahrhunderte vor der Entstehung des Christentums, predigte Gotamo, der Buddha, im Süden Asiens sein Evangelium von der Schonung alles Lebendigen, die extremste Naturbetrachtung und Naturliebe, eine Religion, die wie keine andere je, in ihrer Ausübung das Leben mit einem gewissen Nimbus der Heiligkeit umgibt. Ein Gefühl der Blutverwandtschaft auch mit der Tierwelt, ein Band, das Mensch und Tier umschließt, bildete die Grundlage von Buddhas Religion — uns hat erst Darwin die naturwissenschaftliche Begründung für diese Verwandtschaft geliefert. Halb unbewußt aber handelten Gotamos Jünger schon vor zwei Jahrtausenden darnach, die Liebe verband sie mit allem Sein und zu jedem Mitmenschen, zu jedem Tier sprachen sie „Tat twam asi", „das bist du" — ein fühlend Herz, wie das deine, schlägt auch im Busen des Tieres. In unsere Lande aber drang davon wenig.

Erst als all die inneren Kämpfe im Christentum langsam zu verlaufen schienen, als es begann, die ethische Seite mehr zu betonen, als hier und dort Männer, wie Giordano Bruno, der große Ethiker, auftauchten, als unsere Philosophen buddhistischen und theosophischen, monistischen Geist atmeten, und Schopenhauer, Fechner, Perner und späterhin noch Wagner auf den Plan traten, Struve und Baltzer dem Tierschutzgedanken im ethischen Vegetarismus die äußerste und folgerichtigste Form gaben, kam auch das Tier wieder mehr zu seinem Recht. Die allgemeine Anschauung bequemte sich dem an, wenigstens in den germanischen Ländern — denn in den romanischen verspüren wir heute noch herzlich wenig von Tierliebe, wie uns das beispielsweise die spanischen Stierkämpfe und die italienischen Vogelmorde sattsam beweisen — und so entstanden nach und nach — nach der Gründung des 1. deutschen Tierschutzvereins zu München durch Perner in den vierziger Jahren — in Deutschland, Schweden und Norwegen, Finnland und in vielen anderen Ländern eine große Anzahl von Tierschutzvereinen.

In England und Amerika beschränkten diese Vereine ihre Tätigkeit gewöhnlich nicht nur auf die Ausbreitung des Tierschutzgedankens in Wort, Schrift und Tat, sondern suchten auch für den Kinderschutz, sowie verwandte Gebiete, zu wirken. Sie nannten sich daher gewöhnlich „Vereine für Menschlichkeit", „Humanitarierbünde" &c. Besonders G. Angell, einer der bedeutendsten Tierschützer überhaupt, der über vierzig Jahre lang, bis zu seinem im Juli 1909 erfolgten Tode, unermüdlich im Dienste der Humanität tätig war, machte diese Vereine in Amerika volkstümlich, und ihm verdanken mehrere Hundert ihre Entstehung. Wie gesagt, zog und zieht England an dem gleichen Strang, und auch in Deutschland ist im Jahre 1905 ein Verein dieser Art, die „Gesellschaft zur Förderung des Tierschutzes und verwandter Bestrebungen" mit dem Sitz in Berlin entstanden, der sich zur Aufgabe macht, nicht nur jegliche Tierquälerei — und er rechnet hierzu auch die Vivisektion — zu bekämpfen, sondern auch für die Ausbreitung des Kinder- und Frauenschutzes, des Vegetarismus, der Abstinenz und ähnlicher Reformbestrebungen zu sorgen.

Um aber wiederum auf die geschichtliche Entwicklung der Vereine in Deutschland zurückzukommen, so ist zu erwähnen, daß, trotzdem alle ein Ziel verfolgten, doch ein engerer Zusammenschluß fehlte. Erst im Jahre 1881 wurde der „Verband der Tierschutzvereine des Deutschen Reiches" gegründet, den seit einer langen Reihe von Jahren Otto Hartmann in Köln leitet. Käßlein-Karlsruhe und Ramdohr-Leipzig haben sich — außer

Hartmann — um diesen besonders verdient gemacht. Der „Verband" bekämpft als solcher nur die auffälligsten Tierquälereien, verhält sich dem Schächten gegenüber lau, je nach der Stimmung auf seinen alljährlich stattfindenden Kongressen, und läßt die Vivisektion als „wissenschaftlich notwendig" bestehen. Er gibt alljährlich einen Tierschutzkalender für die Jugend, sowie ein Verzeichnis der sämtlichen Tierschutzvereine der Welt mit seinen umfangreichen Berichten heraus. Einzelmitglieder kennt er nicht.

Durch sein Flugblatt „Die Folterkammern der Wissenschaft" gab Ernst von Weber, schon vorher durch seine Forschungsreisen nach Afrika bekannt, den Anstoß zur Gründung des „Internationalen Vereins gegen die Vivisektion", aus dem heraus sich auf dem Tierschutzkongreß zu Budapest auf Veranlassung von Prof. Dr. Paul Förster der „Weltbund zum Schutze der Tiere und gegen die Vivisektion" entwickelte. Der „Weltbund" hat Zweigvereine und Landesverbände in sämtlichen Ländern der Erde. Er bekämpft jegliche Tierquälerei und erhebt als Hauptforderung die gänzliche Abschaffung der Vivisektion. Den letzten der alle 3 Jahre stattfindenden Kongresse sah im Juli 1909 London, nachdem kurz vorher ebendortselbst ein „Allgemeiner Tierschutz- und Antivivisektionskongreß" und ein solcher der „Vivisektionsgegnerischen Ärzte" stattgefunden hatte. Die Führung des Weltbundes und die Herausgabe des vielsprachigen Bundesblattes „Herald of Mercy", hat zurzeit die Schweiz.

In Deutschland zählt der „Weltbund" weitaus die meisten Anhänger, und hat in allen größeren Städten sogenannte „Ortsgruppen". Außerdem sind ihm die sämtlichen sogen. „Neuen Tierschutzvereine", der „Verein vivisektionsgegnerischer Ärzte und Naturforscher" (Vors. Dr. med. Wolfgang Bohn), sowie viele andere Vereine und Verbände körperschaftlich angeschlossen. Als Vereinszeitschrift gilt der „Tier- und Menschenfreund". Prof. Dr. Paul Förster gibt für den „Weltbund" alljährlich einen Kalender für Erwachsene heraus.

Der „Verband" zählt zur Zeit fast 300 Ortsvereine im Deutschen Reich.

In Österreich liegt die Sache ähnlich. Der Bund vivisektionsgegnerischer Ärzte arbeitet unter dem bekannten Schriftsteller und Arzt Dr. med. Laab in Graz, in Ungarn unter Prof. Szalkay. Zudem sind dort noch der Wiener Tierschutzverein unter Arthur von Hollands Leitung und der „Lehrer-Verein für Tier- und Pflanzenschutz" äußerst tätig. —

Außer dem „Weltbund" und dem „Verband" haben wir in Deutschland noch eine Anzahl einzelnstehender Tierschutzvereine, Kinder-Tierschutzgesellschaften usw.; viele sind mit Pflanzenschutzvereinen verbunden. Die Vogelschutzvereine nehmen meist eine besondere Stelle ein. —

Wie schon früher erwähnt, ist die Bewegung in Italien noch weit zurück. Erst vor Jahresfrist hat der Tod uns dortselbst wieder einen edlen Tierfreund und Vorkämpfer, den Dichter Carducci, entrissen. Trotz der verschiedenen Eingaben an Regierung und Bahnbehörden und trotz der Flugblatt-Werbearbeit in den verschiedenen Sprachen unter den Reisenden, können unsere nützlichen Zugvögel zu Millionen — verspeist werden, von den Quälereien der Haustiere gar nicht zu reden. — —

Die Taktik der Vereine bei den einzelnen Eingaben und Bitten um gesetzliche Maßnahmen, bei der Volksagitation, ist natürlich je nach ihrer Tendenz, wie auch nach den Gesetzen des betreffenden Landes und dem Bildungsgrade des Volkes verschieden.

Besonders um Vivisektion und Schächtung wogt der Kampf nicht nur in den Parlamenten, sondern auch in den Tierschutzvereinen hin und her. Eine Klärung ist bei uns so schnell nicht zu erhoffen, da den meisten das „audiatur et altera pars" unbekannt zu sein scheint. Dennoch dürfte das Vorgehen des Londoner Blattes „The Standard" auch bei uns Anklang finden: Seit Wochen veröffentlicht es Tag für Tag einen Aufsatz über die Vivisektion, heute einen solchen aus der Feder eines der bedeutendsten englischen Verteidiger der Vivisektion, Stephen Paget, F. R. C. S., Hon. Secretary of the Research Defence Society, und tags darauf den Gegenartikel aus Dr. med. Walter Hadwens Feder, des Hon. Secr. der British Union for the Abolition of Vivisection. Darnach mag sich jeder Laie dann seine Meinung bilden. Vielleicht versucht irgend ein deutsches Blatt einmal den gleichen Weg?! —

Unsere Tierschutzgesetze lassen in manchen Punkten noch viel zu wünschen übrig. Selbst dem im allgemeinen ziemlich gut durchgearbeiteten Vogelschutzgesetz[1] (trat am 1. Okt.

[1] Näheres über Vogelschutz und Vogelschutzbewegung siehe in Dr. Kurt Floerickes „Jahrbüchern der Vogelkunde", L. Ankenbrand „Vogelschutz in Sommer und Winter", Freih. v. Berlepsch, „Der gesamte Vogelschutz".



1908 in Kraft) merkt man leicht an, daß es der Hauptsache nach vom grünen Tisch aus entstanden ist. Dennoch haben in Preußen verschiedene Polizeiverordnungen, sowie Sondergesetze in den einzelnen Bundesstaaten das eigentliche Reichsgesetz mehr oder minder verschärft. — —

Die Tierschutzliteratur ist ungeheuer. Um ihre Verbreitung hat sich in Deutschland der „Berliner Tierschutzverein" unter seinen Geschäftsleitern Beringer und Stenz ein Hauptverdienst erworben. So verbreitet dieser Verein alljährlich außer 1600000 Tierschutzkalendern noch Millionen von Flugblättern, Modellierbogen, Schriften aus den verschiedensten Gebieten des Tierschutzes für jung und alt. Außerdem hat der Kampf gegen die Vivisektion ein Heer von Schriften gezeitigt, von denen diejenigen von Dr. med. Grisanofski und Prof. Dr. Paul Förster hervorzuheben sind; der ethische Vegetarismus zeigt die Namen Baltzer, Springer und A. von Seefeld. Die Vogelschutzliteratur knüpft sich hauptsächlich an die Namen Gloger, Ruß, Berlepsch, Liebe, Dürigen, in neuerer Zeit Günther, Hennicke, Floericke, Schuster u. a. m. —

Was das Rednerwesen betrifft, so haben wir in Deutschland außer zahlreichen Rednern für den Vogelschutz und den allgemeinen Tierschutz doch nur einen unermüdlichen Redner gegen die Vivisektion, Prof. Dr. Paul Förster. Auch Dr. med. Vogt-Frankfurt und Dr. med. Bohn sind schon verschiedentlich erfolgreich auf diesem Gebiete hervorgetreten. Sogen. Tierschutzpredigten wurden bei uns bis jetzt nur wenige gehalten; bekannt sind besonders die Predigten des Pastors Berendt-Berlin, der am Trinitatis-Sonntag der beiden letzten Jahre in der Kaiser-Friedrich-Gedächtniskirche im Tiergarten sprach. Wie das Freidenkertum der Tierschutzbewegung gegenübersteht, habe ich in meiner Schrift „Die Freidenker und der Tierschutz"[2] eingehend niedergelegt. —

Leider muß ich es mir versagen, an dieser Stelle auch auf die Entwicklung der Tierasyle, Vogelschutzgehölze, Zoologischen Gärten und Naturschutzparke, deren Entstehung mit den Tier- und Vogelschutzvereinen eng verknüpft ist, noch des näheren einzugehen. Ebenso muß die ev. Berechtigung des Kampfes gegen die Vivisektion vom medizinischen, naturwissenschaftlichen und ethischen Standpunkt und der damit zusammenhängenden Impfungen, Seragewinnung usw. wegbleiben, da die Abhandung weder die Grenzen des schon vorher bestimmten Raumes überschreiten darf, noch auch ich den Boden der objektiven Betrachtung verlassen und in Einseitigkeit verfallen will. Aus diesem Grunde konnte ich auch nicht näher auf die ethische Berechtigung der Gesamtbewegung, wie ihrer einzelnen Zweige eingehen. Mein Wunsch war es vielmehr, den Lesern ein kurzes, aber dennoch möglichst übersichtliches und hinreichendes Bild einer der bedeutendsten Reformbestrebungen zu geben, die gewiß die Beachtung und Unterstützung in irgend einer ihrer vielen Zweige — sei es Schlachtreform oder Vegetarismus, Vogelschutz oder Naturschutzparkbestrebung — vom Standpunkte eines jeden aus verdient. — Möchte mir dies im Vorstehenden gelungen sein!

Ludwig Ankenbrand, Stuttgart.

[2] Konrad Beißwangers Verlag, Nürnberg, mit einem Vorwort Prof. Dr. Gustav Krügers und Illustrationen von Fidus.

Neues vom Mars.*)

Von Svante Arrhenius.

Mit 2 Abbildungen

Unter den Planeten unseres Sonnensystems hat wohl der Mars mehr als irgend ein anderer, von unserer Erde natürlich abgesehen, das Interesse der Menschheit gefesselt. Dies beruht vor allem darauf, daß sehr viele, darunter einige der größten Marskenner, wie

*) Lebhafter denn je ist der Streit entbrannt über die Wasserfrage auf dem Mars und das Vorhandensein von sogen. „Kanälen" als Werken intelligenter Marsbewohner, seitdem dieser Planet in den letzten Monaten der Erde so besonders nahe kam (geringste Entfernung am 18. Sept. 1909 mit 7800000 geogr. Meilen). In dieser Zeit ist nun der Mars besonders eifrig beobachtet und photographiert worden, und bekanntlich hat der englische Astronom E. W. Maunder auf Grund seiner photographischen Aufnahmen die angeblichen Marskanäle für eine optische Täuschung erklärt. Auch sein amerikanischer Kollege Prof. Hale ist dieser Ansicht beigetreten. Es wird für unsere Leser von besonderem Interesse sein, die Ansicht von Prof. Dr. Svante Arrhenius in Stockholm über diese Fragen kennen zu lernen. Der ausgezeichnete Forscher hatte die Güte, uns den obenstehend wiedergegebenen Aufsatz zur Veröffentlichung im „Kosmos" zur Verfügung zu stellen.
Anm. d. Red.

Flammarion und Lowell an die Existenz von hoch-intelligenten Lebewesen auf diesem Planeten glauben. Große Vermögen sind zu dem Zwecke vermacht worden, um die Erdbewohner mit ihren vermeintlich überlegenen Kameraden auf dem Mars in Verbindung zu setzen. Man sah in dem Mars die Verwirklichung des schönen Traumes, der Giordano Bruno († 1600) zum Scheiterhaufen geführt hatte.

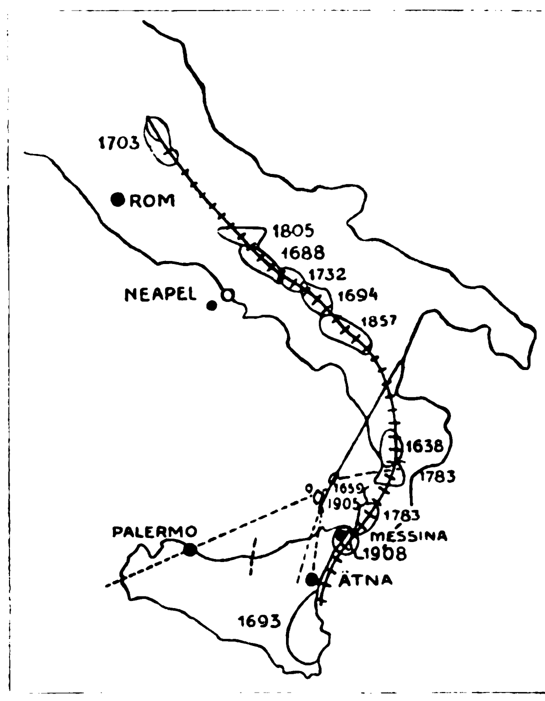


Abb. 1. Erdbebenspalten in Sizilien und Kalabrien nach Omori und Sueß. (Die Jahreszahlen geben die Zeiten von heftigen Erdbeben in den nebenliegenden Gebieten an.)

Und jetzt sieht es so aus, als ob wir den poetischen Schleier des Traumes zerreißen müßten. Schon vor etwa zwanzig Jahren berechnete Christiansen in Kopenhagen, daß die Sonnenstrahlung nicht genüge, um die Marstemperatur über — 37° C zu erhalten. Auf ähnliche Weise wird für die mittlere Temperatur der Erde 6,5° berechnet, was etwa um 9° C unter den wahren Wert fällt. Man könnte also wohl hoffen, daß die Temperatur auf dem Mars sich tatsächlich etwas höher stellte als der berechnete Wert; daß aber der Unterschied des wahren von dem berechneten Wert zwischen 30 und 40° C betragen sollte, schien schwer anzunehmen. Nur der Umstand, daß die schneebedeckte Umgebung der Marspole im Sommer verschwindet und dabei das naheliegende „Meer" eine blaue Farbe annimmt, die man nur als von flüssigem Wasser herrührend, zu deuten wußte, erhielt den Glauben an eine etwa ebenso hohe Temperatur auf Mars wie auf der Erde. Um dies einigermaßen begreiflich zu machen, wies ich auf die Möglichkeit hin, daß die Atmosphäre von Mars große Mengen wärmeschützender Gase, namentlich Kohlensäure, enthalten könnte.

Gegen die Annahme des Vorkommens von großen Wasser- oder Eisflächen, d. h. Seen mit oder ohne Eisdecke, streitet aber der Umstand, daß man nie eine Spiegelung der Sonne in den günstig dafür gelegenen vermeintlichen Wasserflächen des Mars beobachtet hat. Die Oberflächen der sogen. Seen müssen demnach als rauh wie Sand angenommen werden.

Im Januar und Februar 1908 stellte Slipher, der in der vorzüglich ausgerüsteten und günstig gelegenen Sternwarte des eifrigsten Marsforschers, Lowell, arbeitete, Untersuchungen über das Vorhandensein von Wasserdampf in der Marsatmosphäre an. Viele solche Forschungen, wobei man nachsieht, ob das Spektrum des von Mars reflektierten Sonnenlichtes die Wasserdampf kennzeichnenden sogen. Regenbänder aufweist, waren schon früher angestellt worden, und zwar hatten die größten Autoritäten wie Huggins, Janssen und Vogel angegeben, daß ihre Messungen die Anwesenheit von Wasserdampf in der Marsatmosphäre andeuteten. Man muß dabei berücksichtigen, daß die Regenbänder immer im Sonnenlichtspektrum vorkommen, weil das Licht auch durch die feuchte Erdatmosphäre gegangen ist. Man vergleicht deshalb das Spektrum des Lichtes vom Mond, in dessen Umgebung kein Wasserdampf vorkommt, mit denjenigen des Mars oder anderer zu untersuchender Planeten. Wenn die Regenbänder im Marsspektrum stärker hervortreten als im Mondspektrum, darf man schließen, daß die Marsluft Feuchtigkeit enthält.

Einige Beobachtungen stritten aber gänzlich gegen die Angaben der genannten Autoritäten. Sie waren ausgeführt von den Amerikanern Campbell und Keeler, sowie vom Franzosen Marchand, unter den günstigsten äußeren Umständen, d. h. in einer Atmosphäre, die sehr wenig vom störenden Wasserdampf enthielt, was beispielsweise auf hohen Bergen eintrifft, und mit den besten instrumentalen Hilfsmitteln. Trotzdem konnten diese hervorragenden Astronomen keinen Unterschied zwischen den Regenbändern im Mond- und Mars-Spektrum auffinden. Die Anwesenheit von merklichen Wasserdampfmengen auf dem Mars war



also recht fraglich, und damit wurde auch das Vorkommen von Lebewesen, deren Existenz Wasserdampf zur Voraussetzung hat, auf diesem Planeten zweifelhaft.

Slipher kam aber den bedrohten Verfechtern des günstigen Marsklimas zu Hilfe. Er konstatierte wiederum, und zwar wie es schien, durch sehr genaue Beobachtungen, daß die Wasserdampfmenge in der Marsatmosphäre etwa doppelt so groß war wie in der Nähe der Flagstaff-Sternwarte in der Arizonawüste, wo er arbeitete. Aus Siphers Angaben läßt es sich berechnen, daß der Wasserdampfgehalt an der Marsoberfläche etwa 2,1 Gramm pro Kubikmeter beträgt. In einem äußerst feuchten, maritimen Klima (mit Wasserdampf gesättigte Luft) entspricht dies etwa — 10° C, in einem sehr trockenen Wüstenklima, demjenigen von Salt Lake City in Utah im Sommer ähnlichen (31 % Feuchtigkeit) entspricht die genannte Dampfmenge + 5,3° C.

Die Fernrohre waren bei dieser Beobachtung auf die mittleren Teile der Marsscheibe gerichtet, wo die Sonne im Zenit stand. Natürlicherweise waren diese Ergebnisse nicht sehr erfreulich für die Marsenthusiasten; sie konnten jedoch ihre Ansicht über die Bewohnbarkeit des Mars zur Not aufrechterhalten.

Die letzte Marsnähe im Spätsommer des vergangenen Jahres war ungewöhnlich günstig für die Beobachtung, indem Mars uns nicht wieder so nahe kommt in 17 Jahren. Diese Gelegenheit wurde von den Marsbeobachtern ausgenutzt. So beobachtete Campbell das Marsspektrum von dem höchsten Punkt in den Vereinigten Staaten, Mount Whitney in Kalifornien (4420 m hoch). Er benutzte, wie Slipher, photographische Aufnahmen, so daß er in aller Ruhe nach Rückkehr zum Wohnort die Bilder ausmessen konnte. Er fand keine Spur eines Unterschiedes des Marsspektrums vom Mondspektrum bezüglich der Regenbänder. Die Ergebnisse von Slipher erklärt er so, daß Slipher den Mars etwa um 7 Uhr abends, den Mond dagegen etwa um Mitternacht, wenn der Wasserdampfgehalt der Luft, wie Campbells Beobachtungen zeigen, viel geringer ist, photographierte. Diesen Umstand hatte Slipher nicht berücksichtigt. Es liegt demnach hier ein sehr lehrreiches Beispiel von sogen. systematischen Beobachtungsfehlern vor.

Der Wasserdampfgehalt der Luft war bei Campbells Beobachtungen etwa dreimal niedriger als bei denen Siphers. Ich habe geschätzt, daß der Wasserdampfdruck auf dem Mars nach Campbells Angaben etwa um 0,4 Gramm pro Kubikmeter oder noch niedriger sein muß. In einem Wüstenklima von 31% Feuchtigkeit ist die entsprechende Temperatur — 17° C. Dies gilt für die Hochsommerzeit, und ist vermutlich etwa die mittlere Tagestemperatur. Sie liegt ungefähr 20° über der von Christiansen berechneten mittleren Temperatur des Mars. Auf der Erde ist die entsprechende Differenz zwischen der höchsten mittleren Juli-Temperatur (28,1° C) und der nach Christiansen berechneten mittleren Jahrestemperatur (6,5° C) sehr nahe dieselbe, nämlich 21,6° C. Diese Übereinstimmung spricht für die annähernde Richtigkeit der Berechnungen aus Campbells Daten.

In einem Wüstenklima kann der Unterschied der Lufttemperatur zwischen Tag und Nacht 30° C oder vielleicht noch etwas mehr betragen. Die Bodentemperatur kann um das Doppelte oder noch mehr schwanken. Es ist also wohl möglich, daß die Bodentemperatur auf dem Mars nicht unerheblich über 0° bei Mittagszeit steigen kann, woraus bei dem niedrigen Luftdruck, der von Lowell auf 64 mm, also ein Zwölftel des Luftdruckes auf der Erde, geschätzt wird, eine schnelle Verdampfung oder sogar Schmelzung von Schneemassen erfolgen kann.

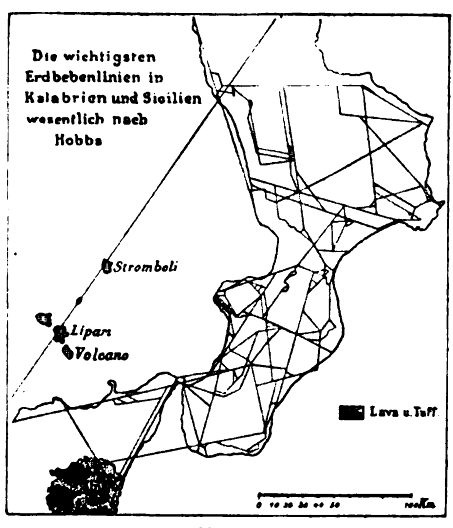


Abb. 2.

Mars ist also **ohne Zweifel eine tote Welt**. Die Kanäle und Oasen sind mithin nicht von intelligenten Marseinwohnern angelegt worden; sie entsprechen vielmehr Erdbebenspalten bei uns. Diese Spalten verlaufen geradlinig oder doch nahezu so, unabhängig von den topographischen Eigentümlichkeiten des Landes. Dasselbe gilt für die Strahlensysteme und die Rillen auf dem Mond, sowie für die



Marskanäle. In ihren Schnittpunkten, von denen sie ausstrahlen, sind die Einsturzzentren, die tiefsten Stellen auf der Marsoberfläche, gelegen. Ein solcher Einsturz ist auf unserer Erde das Tyrrhenische Meer zwischen Sizilien und Kalabrien. Auf dem Mond sind die Strahlen durch lockeren und deshalb hellen Staub verschüttet. Wenn Mars durch und durch erstarrt wäre, so daß sein Inneres sich nicht weiter zusammenzöge, dann würde ohne Zweifel etwas Ähnliches auch für ihn gelten. Ein langsames, hin und wieder erfolgendes Nachsinken längs den Spalten verhindert das Verschütten. Vermutlich tragen auch dazu bei die daselbst heraustretenden Gase wie Wasserdampf, Kohlensäure, Schwefeldämpfe, Chlorwasserstoff, die bei dem Erkalten aus dem Marsinneren entweichen, wie man aus den irdischen Verhältnissen schließen muß. Dadurch bleibt das Wasser und die Kohlensäure auf dem Mars vom vollkommenen Verschwinden zufolge der Verwitterung bewahrt.

Längs solchen Erdspalten kommen sehr häufig, beispielsweise in Skandinavien, Reihen von Seen vor. Nach Cerulli sind die „Kanäle" des Mars nichts als Reihen von dunklen Flecken, deren Bilder, wenn nicht die Beobachtungsumstände ungewöhnlich günstig sind, im Auge zu geraden Linien verschmelzen. Diese Ansicht von Cerulli ist im vergangenen Herbst in der auffälligsten Weise von dem wohlbekannten Planetenforscher Antoniadi, der in Meudon und Juvisy bei Paris beobachtete, bestätigt worden.

Von den sogen. Festlandseen auf dem Mars, die Lowell als Oasen ansieht, und die nach unserer Ansicht Einsturzgebiete sind, hat Antoniadi nachgewiesen, daß sie gar keine Regelmäßigkeit besitzen, während Lowell glaubt, daß sie ganz kreisrund sind. Die absolute Geradlinigkeit und die Regelmäßigkeit in der Verteilung der Kanäle wird auch von Antoniadi bestritten. Die „Geometrie" (d. h. regelmäßige Konfiguration) der Marsgegenstände, worauf man die Annahme von intelligenten Marseinwohnern gegründet hat, ist nach Antoniadi eine reine „Illusion". Fast alle sind darüber einig, daß die roten Partien, die den größten Teil der Marsoberfläche ausmachen und dem Planeten seine feurige Farbe geben, ausgedehnte Wüsten sind. Diese Hochplateaus haben unzweifelhaft eine — geologisch gesprochen — außerordentlich lange Existenzzeit, wahrscheinlicherweise eine noch längere als die der größten Meerestiefen auf der Erde. Diese Abgründe in unserem Weltmeer liegen so weit von den Küsten der Kontinente entfernt, daß keine merkliche Menge von Schlamm dahin abgeladen wird. In diesen großen Tiefen findet man aber Massen von Meteoriten oder meteorischem Staub, die in der Länge der Zeit sich da ungestört aufgespeichert haben. Ähnliches gilt offenbar für die geologisch uralten Teile des Mars, die kontinentalen Wüsten.

Der Stoff der Meteoriten ist in hohem Grade eisenhaltig — viele Meteorite bestehen aus fast reinem Eisen. Nachdem diese Eisenteilchen auf den Mars niedergefallen sind, werden sie von dem Sauerstoff oxydiert, der ohne Zweifel in der Marsluft sich befindet, was auch Slipher spektroskopisch festgestellt hat. Es entsteht dabei Eisenoxyd, ein Stoff, der je nach seiner Körnergröße verschiedene Farbe besitzt. Der allerfeinste Staub ist gelb, die gröberen Körner haben die bekannte orangerote Ockerfarbe, die für den Mars charakteristisch ist, und Droß nimmt daher Eisenoxyd als die Ursache der Farbe der Marskontinente an. Noch größere Stücke sind rein rot, die größten Kristalle zeigen einen Stich ins Violette. Je größer das Korn, um so dunkler die Farbe; Befeuchtung wirkt wie Vergrößerung des Korns (durch die Herabsetzung des diffus (d. i. nach allen Richtungen hin zerstreut) reflektierten Lichtes. Man hat oft beobachtet, daß die Einzelheiten auf großen Gebieten der Marsoberfläche durch einen gelben Schleier verhüllt werden, was offenbar Winden mit Wüstenstaub entspricht, wie es Lowell auch gedeutet hat. Es ist natürlicherweise nur der feinste, gelbe, bisweilen orangefarbige Staub, der von der dünnen Luft mitgeschleppt wird.

Wenn ein Kanal, der verschwunden gewesen ist, wieder zum Vorschein kommt, beobachtet man häufig, wie Schiaparelli, der große Bahnbrecher auf dem Gebiet der Marsforschung, sagt, erst einen dunkleren roten Strich inmitten der rosafarbenen Umgebung. Offenbar ist eine Befeuchtung des Wüstensandes eingetreten, bevor die eigentümliche dunkelgrüne Färbung der „Kanäle" sich geltend macht. Bei anderen Gelegenheiten sieht man einen grauen Nebel die Strecken erfüllen, die später, wenn der Nebel geschwunden ist, als Kanäle hervortreten. Offenbar liegen also die Kanäle in Niederungen, in denen, wie auf der Erde, die kalte nebelerfüllte Luft herniederfließt. Auch in diesem Falle gibt also eine recht leichte Befeuchtung zur Bildung von Kanälen Anlaß. Keine nennenswerten Wassermassen sind dazu nötig.

Auf dem Mars sind Wolken verhältnis-



mäßig selten. Jedoch sind mehrere sichere Fälle, in denen Wolken beobachtet wurden, festgestellt worden. Man hat häufig weiße Punkte in der Nähe der Pole wahrgenommen, offenbar Schneefelder, die jedoch recht kurze Zeit bleiben und demnach wohl sehr dünn sind. Solche Erscheinungen kommen auch in der Nähe des Marsäquators vor, was auf die niedrige Temperatur daselbst hinweist. Schiaparelli beobachtete 1882 eine Anzahl von spiralgedrehten Schneefeldern, die bis über den Äquator vom Nordpol sich heraberstreckten. Wo diese Streifen über Kanäle gingen, waren sie abgebrochen, offenbar weil der Schnee in der Feuchtigkeit der Kanäle zerging.

In der Marswüste werden deshalb die Bäche, die vielleicht dort sich vorfinden, bald im Wüstensand versiegen. Die Seen, die da in den Niederungen an den Spalten der Küste sich ausbilden, sind mithin, wie die Wüstenseen auf der Erde, sehr flach und seicht, mit stark salzigem Wasser und häufig austrocknend. Bei dem Austrocknen eines solchen Wassertümpels scheiden erst der Küste entlang die schwerlöslichen Salze aus. Bei der niedrigen Temperatur sind diese die schwefelsauren und kohlensauren Salze. Weiter hinein an tieferen Stellen kristallisieren Kochsalz und Chlormagnesium, und zuletzt in den tiefsten Stellen das am meisten hygroskopische (Wasser anziehende) Salz Chlorkalzium aus. Diese Austrocknung kann auch eine Folge des Zufrierens bei zunehmender Kälte im Winter sein. Tatsächlich verschwinden die Kanäle allmählich, nachdem der Frost gekommen ist. — Die Gefriertemperatur der Salzlösungen liegt unter 0° C, für gesättigte Lösungen von Kochsalz, bezw. Chlorkalzium bei — 22, bezw. — 55° C. — Es scheiden sich dabei Kristalle aus Eis und Salz aus, also Körper, die keine glatte Oberfläche bilden. Dasselbe gilt für die sogen. Oasen, die wohl hauptsächlich wie die Salzsteppen der Erde aus großen Ebenen mit stark salziger Erde bestehen.

Aus diesen Kristallsammlungen verdampfen wegen der großen Trockenheit die Eiskristalle, deren Wasser sich an den kältesten Teilen, d. h. dem in Winternacht liegenden Pol, auf dem Mars niederschlägt. Kommt dann der Sommer mit feuchten Winden von den schmelzenden Schneemassen am Pol, so ziehen die Salze in den ausgetrockneten Seebecken das Wasser an, werden feucht, und die Kanäle treten (schon bei — 55° C) hervor. Je größer die Feuchtigkeit, um so mehr Salzstreifen werden feucht, d. h. um so breiter erscheint der Kanal. Diese Befeuchtung der Kanäle schreitet vom Pol zum Äquator hin; Lowell hat die Zeit zum Befeuchten der Strecke vom 72. Breitegrad bis zum Äquator zu 52 Tagen bestimmt. Die Ausbreitung der Wasserdämpfe geht natürlicherweise über den Äquator hin, so daß auch auf der anderen Seite die Kanäle hervortreten, und schließt nicht, bevor ein Teil der Dämpfe auf dem im Winterdunkel gehüllten Pol sich absetzt, wo wir leider nicht beobachten können. Wenn dieser Pol wiederum Sommer hat, geschieht die Überströmung der Wasserdämpfe in entgegengesetzter Richtung, und die Kanäle kommen in umgekehrter Ordnung wie das vorige Mal zum Vorschein.

Da die sogen. Binnenseen oder Oasen nach Lowell tiefe Niederungen sind, so ist eine solche Bewegung des strömenden flüssigen Wassers kaum denkbar. Einige nehmen wohl an, daß die Ingenieure auf dem Mars riesige Pumpwerke konstruiert hätten, womit sie die Wassermassen höben. Wegen der Verwitterung und der Abschleifung durch Wüstensand sind wohl die schroffen Unebenheiten auf Mars entfernt, wodurch es sich erklärt, daß Lowell vergeblich nach Schatten der Berge suchte. Daraus schließt er, daß Berge, die mehr als 600 bis 900 m die Umgebung überragen, auf dem Mars nicht vorkommen. Aus anderen Beobachtungen glaubt aber Campbell auf eine Bergkette von etwa 150 km Länge und 3 km Höhe schließen zu müssen. Jedenfalls gibt es große Niveauunterschiede, die Kanäle verlangen aber, wenn Wasser in ihnen nach beiden Richtungen strömen soll, eine vollkommen glatte Oberfläche, die so unwahrscheinlich ist, daß man nicht damit rechnen darf. Daß das Vorschreiten des Wasserdampfes nicht von Höhen, die nur ganz langsam hinaufsteigen, in nennenswertem Grade aufgehalten werden kann, dürfte wohl selbstverständlich erscheinen.

Bisweilen erscheinen die Kanäle sowie ihre Kreuzungspunkte verdoppelt, es ist aber nur für etwa 12 vom Hundert der Kanäle nachgewiesen. Parallele Erdspalten sind außerordentlich gewöhnlich, und Reihen von Seen, die entlang parallelen Erdspalten eingelagert sind, kommen z. B. außerordentlich häufig in Skandinavien vor. Die Mächtigkeit zweier paralleler Verwerfungen kann aber sehr verschieden sein und auch die Ansehnlichkeit und Ausdehnung der zu ihnen gehörigen Seen. Man hat demnach zu erwarten, daß von zwei Zwillingskanälen der eine kräftiger als der andere hervortritt, und zwar immer derselbe, was auch als tatsächlich



zutreffend Lowell hervorgehoben hat. Bisweilen tritt nur der eine der Zwillingskanäle deutlich hervor.

Auf dem Mars gibt es eigentlich nur ein einziges Weltmeer: das auf der Südhalbkugel befindliche Südmeer (Mare Australe). Sein größter Teil ist aber von Inseln erfüllt oder von Untiefen, die bisweilen ganz vom Wasser entblößt werden und dann rötliche Farbe annehmen. Vermutlich sind diese Untiefen in der Wirklichkeit große Salzwüsten, die bisweilen Feuchtigkeit anziehen, bisweilen aber ganz oder teilweise austrocknen und dabei mehr oder weniger rötliche Farben annehmen. Der übrige unbedeutende Teil des Meeres, das den Südpol umgibt, ist bis zum Boden oder jedenfalls auf mehr als einen Kilometer Tiefe gefroren. Im Sommer tauen vielleicht kleine Tümpel auf, ganz wie auf dem Polareis unseres nördlichen Polarmeeres. Diese Tümpel sind wie die Binnenseen nach aller Wahrscheinlichkeit mit konzentrierten Salzlösungen gefüllt.

Lowell hat auch in diesem Meere Kanäle gefunden, was ja ganz natürlich erscheint für die „Untiefen". Man hat auch beobachtet, daß beim Abtauen der Polarkalotte einige kanalartige Linien vor ihrer näheren Umgebung schneefrei werden. Falls man eine wenn auch schwache Ausströmung von Gasen wie Wasserdampf, Kohlensäure und Salzsäure aus dem Marsinneren in den Spalten annimmt, dürfte diese Erscheinung ebenso wenig eigentümlich erscheinen, wie das recht plötzliche Hervortreten von einigen Kanälen auf dem Festland, wobei die Ausströmung von Wasserdampf wohl in erster Linie in Frage kommt. Die dunkle Farbe rührt, außer von der Feuchtigkeit, vielleicht teilweise von der reduzierenden Beschaffenheit der ausströmenden schwefelhaltigen Dämpfe her, wodurch das Eisenoxyd in grünes Oxydul oder schwarzes Sulfid umgewandelt wird.

Bei dem Verdunsten der Polarkalotte sieht man häufig große Nebelballen in ihrer Umgebung. Diese deuten an, daß die Luft dort mit Feuchtigkeit gesättigt ist. Die nächstliegenden Salztümpel auf dem Ozean saugen die Feuchtigkeit an sich, dehnen sich aus und erscheinen dann in dunkler blauer Farbe. Dieses Blauwerden des Ozeans wurde immer als eine Andeutung von dem Vorhandensein von Schmelzwasser von 0° C angesehen. Wie oben angedeutet, schmilzt Chlorkalzium mit Eis schon bei — 55° C. Es möge bemerkt werden, daß konzentrierte Salzlösungen (z. B. mehr als 3% Kochsalz enthaltend) vom Boden aus frieren, weil ihr Dichtemaximum unter ihrem Gefrierpunkt liegt, also umgekehrt wie bei den Süßwasserseen. Daher scheidet sich in den aufgetauten Salztümpeln auf dem zugefrorenen Süd-Polarmeer des Mars bei starker Kälte das Eis zuerst am Boden aus und läßt die konzentrierte Salzlösung an der Oberfläche, bis diese zu einer Mischung von Eis- und Salzkristallen ausfriert.

Ich habe mit den obigen Zeilen eine Darstellung der eigentümlich auffallenden Verhältnisse auf dem Mars zu geben versucht, die gänzlich auf unsere von der Erde bekannten physikalischen und chemischen Gesetze gegründet ist. Selbstverständlich dürfte ein solcher Versuch den Vorzug verdienen vor der Erklärung unter Annahme von überaus intelligenten Marsbewohnern, durch die man tatsächlich alles „erklären" kann, aber in der Wirklichkeit ebensowenig erklärt, wie durch die Berufung auf bisher unbekannte physische und chemische Kräfte, die ebenfalls für diesen Fall versucht wurde.

Der Wegweiser des Seemanns.

Von **Dr. Ingenieur E. Foerster.** Mit 4 Abbildungen.

I.

Mit immer steigendem Erfolge sind die Technik des Schiffbaues und die praktische Nautik bemüht, die Zeitdauer der ozeanischen Passagen zu verkürzen, die Ansteuerung der Küsten und Seehäfen unter allen Umständen des Wetters und der Tageszeiten zu gewährleisten und die Ankunftstermine, besonders der großen Passagierdampfer, bis auf die Stunde zu sichern. — Die Rekorde der Schnelligkeit sind nicht allein Sache erstklassigen Schiffsmaterials und starker Maschinenanlagen, sondern sie bedingen eine hervorragende Schiffsführung, die es versteht, bei der Fülle der unsicheren und veränderlichen Faktoren der Navigation auf weitem Meere einen geraden, unverwandt aufs unsichtbare Ziel gerichteten Kurs innezuhalten, und die selbst die schwierigsten Zufahrten in jeder Wetterlage und Tageszeit ohne Zeitverluste und unter größter Sicherung von Schiff und Menschenleben erledigt.

Entsprechend der Kulturbedeutung aller Fortschritte, die in dieser Richtung gemacht werden, hat sich das Interesse weiter Kreise



an den grundlegenden Fragen der Schiffahrt immer mehr gehoben, und häufig begegnet man dem Verlangen nach bestimmterer Information über die Methoden der Erkennung des jeweiligen Schiffsorts und die Wegweisung der Schiffe in engeren Fahrwassern, besonders bei unsichtigem Wetter und zur Nachtzeit.

Wir wollen daher im folgenden unseren Lesern das Wichtigste und das allgemein Interessierende aus diesem praktischen Wissensgebiete mitteilen.

1. Die Orientierung auf freiem Meere.

Es ist allgemein bekannt, daß der Kompaß lediglich ein Instrument der Richtungsweisung ist, das also bei idealer Erfüllung seines Zweckes ermöglichen würde, einen geraden Kurs in einer durch Ablesung auf der Windrose ohne weiteres bekannten Richtung zu steuern. Da man seinen Abfahrtspunkt geographisch kennt, so würde man danach in ruhigem, stromfreiem Wasser und bei Kenntnis der Schiffsgeschwindigkeit die jeden Tag durchlaufenen Strecken und Richtungen nur auf der Seekarte als gerade Linien aneinanderzusetzen haben und auf weitem Meere stets seinen Schiffsort kennen.

Zum Erfolge solchen Verfahrens fehlen jedoch leider alle Vorbedingungen. — Einmal zeigt die Kompaßnadel nicht nach den mathematischen, sondern nach den Magnetpolen, — eine Mißweisung, die sich bei westöstlicher oder ostwestlicher Verschiebung des Schiffsorts fortwährend ändert. Dann wirkt ferner die stählerne Masse des Schiffes und ihre fortwährende Lagenänderung zur Vertikalachse des Kompasses beim Rollen ablenkend und störend auf die Nadel. Die elektrischen Bordanlagen, defekte Isolierungen, Wirkungen der Markonitelegraphie und Gewitter beeinflussen die sichere Richtungsweisung oft erheblich und in unbekannten Beträgen. Eine Nebelbank vermag Spannungszustände zu enthalten, die — wie man neuerdings erkannt hat — vorübergehende Ablenkungen der Nadel bis zu einem Zehntel der ganzen Kreisperipherie und mehr bewirken können. Hat man auch die durch lokale Einflüsse verschuldete „Deviation" der Nadel mittels Eisenmassen oder Magneten, die in bestimmter Weise [illegible] der Windrose angeordnet werden, teilweise kompensierbar gemacht, so schaltet man damit nicht die Wirkungen plötzlicher und starker Änderungen solcher Einflüsse aus, und der Magnetkompaß wird heute an Bord der großen Dampfer mit ihren komplizierten Maschinerien schon als „unsicherer Kantonist" betrachtet, dessen Bedeutung und Unentbehrlichkeit lediglich in der unmittelbaren Unterstützung des Rudergängers bei Innehaltung des geraden Kurses beruht, während er als Mittel zur Bestimmung der gefahrenen Richtung ganzer Wegstrecken nur in untergeordnetem Maße und nur bei häufigster Richtungskorrektur nach den Resultaten der astronomischen Ortsbestimmungen benutzt werden kann. Aber selbst die Funktion

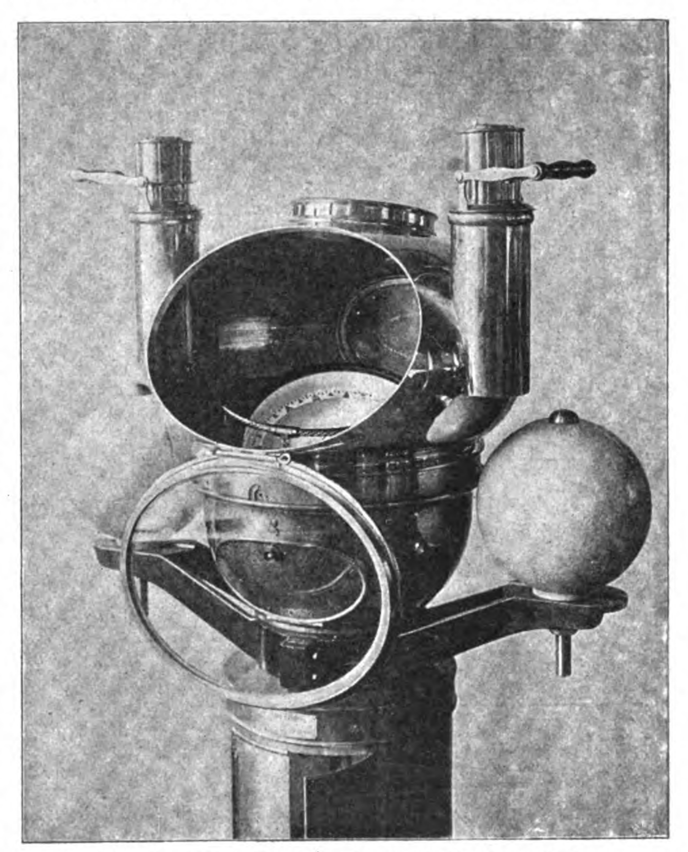


Abb. 1. Magnetkompaß mit Kompensationsmassen.

der Kurskontrolle will die fortschreitende Praxis der Wissenschaft ihm nehmen, und an Stelle dessen einen Kreisel großer Rotationsgeschwindigkeit setzen *), dessen Achse selbsttätig die Richtung der Erdachse annimmt und damit einen idealen Polweiser darstellt.

Aber auch mit solchen Mitteln wird stets die Kontrolle der wirklich gefahrenen Richtung

*) Siehe die ausführliche Beschreibung des Kreiselkompasses in No. 3 des Jahrgangs 1909.

unerläßlich bleiben, da man nicht weiß, ob und wie weit seitliche Stromversetzung durch Meeresströmungen stattgefunden hat, und welchen Einfluß etwa seitlicher Wind und Seegang gehabt haben. Freilich enthalten die besten Seekarten und Navigationsbücher heute zum Teil schon ausführliche Angaben über die meisten ständig oder periodisch herrschenden Strömungen nach Richtungen, Stärken und Jahreszeiten, so daß die Kapitäne sehr oft imstande sind, hiernach und nach eigener Schätzung der Versetzung durch Wind und Seegang den gesteuerten Kompaßkurs zu verbessern. Als Handhabe für die Berechnung der zurückgelegten Wegstrecke dient die stets registrierte Umdrehungszahl der Propeller, unter Berücksichtigung der erfahrungsmäßig bekannten Verluste dieses Kraftübertragungsmittels. — Ist also 24 Stunden nach dem Verlassen eines landfesten Abfahrtspunktes oder nach der letzten astronomischen Ortsbestimmung keine Gestirnbeobachtung möglich, weil der Himmel bedeckt oder die Luft unsichtig ist, so hat jeder Schiffsführer die Möglichkeit, auf Grund der erwähnten Annäherungsberechnungen seinen Schiffsort ziemlich gut zu „gissen“ (d. i. englisch to guess = schätzen). Solches Verfahren ist jedem Schiffsoffizier, der einen einigermaßen geradlinigen Kurs über die pfadlosen Weiten steuern will, tägliches Handwerkszeug, denn auch bei Erlangung astronomischer Ortskontrolle wird meist nebenher gegißt, schon um die etwa erlittenen Stromversetzungen kontrollweise festzustellen und für den kommenden Tag, der bedecktes Wetter bringen könnte, vorausberechnend in Ansatz zu bringen. Nachstehend geben wir ein typisches Beispiel solcher angenäherter Schiffsortberechnung.

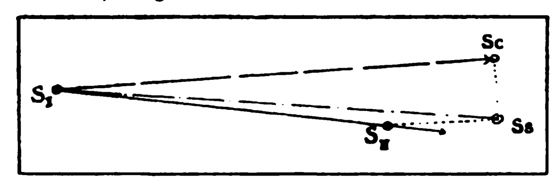


Abb. 2. Schematische Darstellung der Schiffsortsbestimmung durch „Gissen“.
S_1 = festgelegter Ausgangspunkt des Schiffes; S_1 — S_c = Richtung und Größe der Schiffsbewegung auf Grund des gesteuerten Kompaßkurses; S_c — S_s = Richt. u. Gr. einer von links wirkenden Kraft; S_s — S_u = Richt. u. Gr. einer entgegenwirkenden Kraft; S_u = berechneter Schiffsort.

Stellt sich dieses Verfahren auch als ein wertvolles Orientierungsmittel dar, so ist es für eine längere Fahrt jedoch durchaus ungenügend. Da ist kein ander Heil, als die genaue astronomische Ortsbestimmung unter Benutzung beobachteter Gestirnhöhen über dem Horizont und der in Tabellen niedergelegten Gestirn-Vorausberechnungen in Kombination mit dem Datum.

Wie kann nun der Schiffsort durch Sternmessungen festgestellt werden?

Offenbar bedarf man, um den Ort genau zu bestimmen, der Kenntnis der geographischen Breite und Länge. Um zunächst die Breite zu finden, muß man wissen, daß die Sonne auf verschiedenen Breiten an einem und demselben Tage und auf dem gleichen Längenmeridian verschieden große Mittagshöhen über dem Horizont

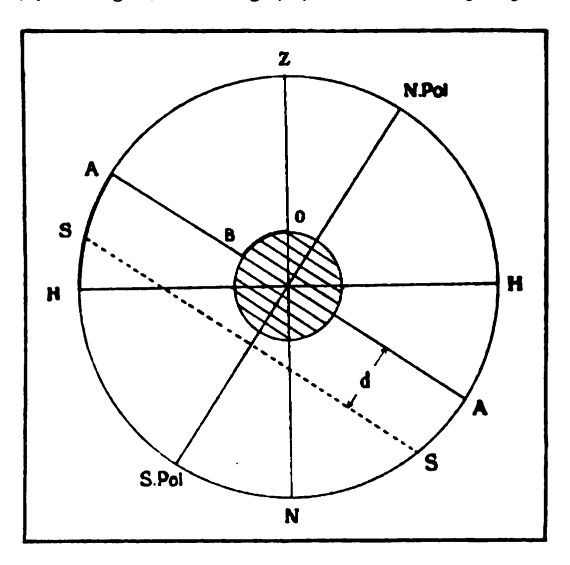


Abb. 3. Schematische Darstellung der astronomischen Ortsbestimmung.

erreicht. Steht die Sonne beispielsweise für die Äquatorgegenden fast im Zenit, so wird sie für den 52. Breitengrad zur selben Stunde vielleicht 45° hoch stehen. Diese Sonnenhöhendifferenz je nach der Breite gibt nun in Verbindung mit den Angaben der astronomischen Tabellen die Handhabe zur Breitenbestimmung, zu deren Verständnis wir unsern Leser um die geduldige Betrachtung vorstehender Skizze bitten müssen, die das ebenso einfache, wie sinnreiche Verfahren erklären soll:

Aus Abb. 3 erhellt ohne weiteres, daß die gesuchte geographische Breite OB des Schiffsortes — also der Abstand vom Äquator — nach Kenntnisnahme der „Meredianhöhe“ der Sonne durch ein sehr einfaches Rechenexempel gefunden werden kann. Die ganze „Breite“ vom Äquator bis zum Pol beträgt bekanntlich 90°. Addiert man nun die beobachtete Meridianhöhe und die aus Tabellen bekannte Deklination der Sonne — (in der Skizze den Betrag, um den die scheinbare Sonnenbahn um die Erde an diesem Tage unter dem Äquator

liegt) —, so hat man diese Summe, dargestellt durch den Bogen AH, offenbar nur von 90° abzuziehen, um die geographische Breite zu erhalten. Liegt die Sonnenbahn über dem Äquator, so ist die Deklination zu subtrahieren. Statt der Sonne kann man sich auch der verschiedensten anderen Gestirne bedienen, für die in den astronomischen Tabellenbüchern Vorausberechnungen der Deklination rc. enthalten sind. Die Messung der Gestirnhöhen über dem Horizont erfolgt dabei mittels eines sinnreichen Apparates, des Sextanten, einer Art „doppelstehendem" Fernrohr, das gleichzeitig die Horizontlinie (Kimme) und das Gestirn beobachtet und durch Spiegelreflex beide Bilder fürs Auge in Deckung miteinander bringt, sobald diese beweglichen Spiegel des Apparates so gedreht sind, daß ihre Stellung den auf einer geaichten Grad-Skala ablesbaren richtigen Gesichtswinkel zwischen Horizont und Gestirn markiert. An dem beobachteten Resultat sind noch einige rechnerische Korrekturen anzubringen, die aber zum prinzipiellen Verständnis unwesentlich sind und hier übergangen werden können. Mit der Kenntnis der geographischen Breite und des „Orts-Mittags" unseres Schiffsortes ist uns die **Bestimmung der geographischen Länge** möglich:

Bekanntlich ist die Erdkugel in 360 Längengrade rund um den Äquator eingeteilt, und die „Längenmeridiane", die man sich durch die Teilpunkte von Pol zu Pol gezogen denkt, werden vom „Nullmeridian", der durch Greenwich gedacht ist, von „0 bis 180° westlich" und von „0 bis 180° östlich Greenwich" gerechnet. Durch die Drehung der Erde bestehen nun, wie jeder weiß, bestimmte Zeitdifferenzen zwischen Orten verschiedener geographischer Länge, und zwar haben unsere Antipoden einen um 12 Stunden verschobenen Mittag. Da also 180° um 12 Stunden differieren, so beträgt der Unterschied der astronomischen Zeit für jeden Längengrad 4 Minuten.

Um demnach „unsere Länge" westlich oder östlich Greenwich zu kennen, bedürfen wir umgekehrt nur der Kenntnis der Zeitdifferenz der beiden astronomischen Mittage. Unsere Ortszeit haben wir durch Himmelsbeobachtung festgestellt. Die Greenwicher Zeit aber haben wir aus unserem letzten Hafen wohlbehütet in mehreren zuverlässigen Chronometern mitgenommen, deren mittlere Angabe uns einen hohen Grad von Genauigkeit verbürgt. Ist daher unsere Schiffs-Ortszeit beispielsweise um 3 Stunden hinter den Angaben unserer Greenwich-Chronometer zurück, so wissen wir, daß das Schiff sich auf dem 45.° westlicher Länge von Greenwich befinde.

Bei der fundamentalen Wichtigkeit, die somit die Kenntnis der genauen Greenwicher Zeit für die Seeschiffahrt der ganzen Welt besitzt, ist es nicht verwunderlich, daß in allen

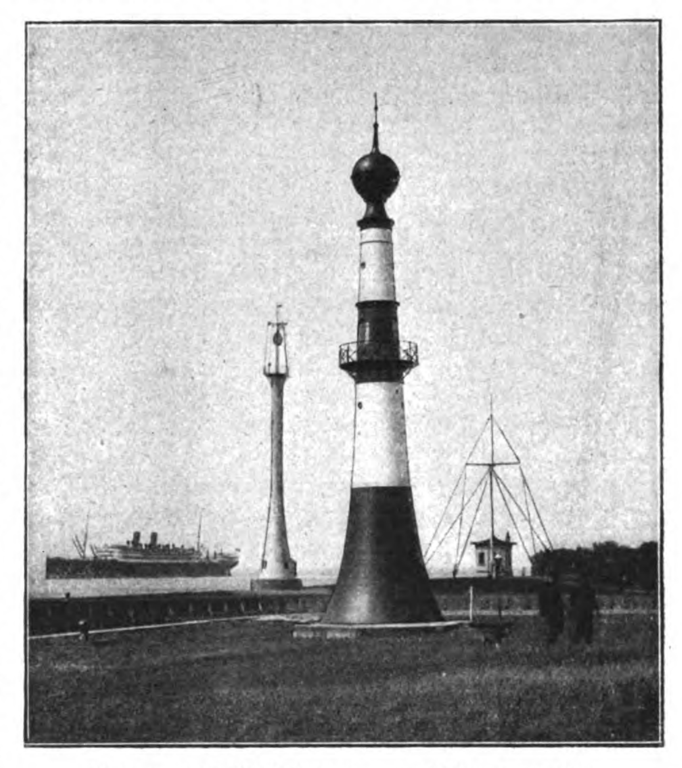


Abb. 4. Zeitballsignalstation und Leitfeuerturm des Kaiserhafens zu Bremerhaven.

Seehäfen von irgendwelcher Bedeutung Zeitsignalstationen eingerichtet worden sind, die, meist von weithin sichtbaren Gebäuden oder von besonders dafür gebauten Türmen aus, bestimmte charakteristische, in den Segelanweisungen und Handbüchern der Navigation genau definierte Signale abgeben, aus denen der Seeschiffer die Greenwicher Zeit erfährt. Diese Zeit ist in jedem Hafen auf Grund der festen, bekannten Längendifferenz von Greenwich an mehreren, sich gegenseitig kontrollierenden Uhren eingestellt, von denen in der Regel eine als Gebe-Uhr eingerichtet ist, — d. h. ihr Zeigerwerk löst automatisch zu den bestimmten Zeiten

das Räderwerk eines Fallmechanismus aus, der einen großen Signalball aufzieht und dann auf die Sekunde genau niedergehen läßt. Oft geschieht die Auslösung auch durch Fernübertragung. So werden z. B. die Zeitbälle von Bremen, Swinemünde und Stralsund von der Berliner Sternwarte aus bedient, indem eine dortige Uhr, die selbsttätig in telegraphischen Konnex mit Korrespondenzuhren der Signalstationen tritt, die letzten Minuten vor der Signalabgabe elektromagnetisch den Gleichtakt aller Uhren herbeiführt und somit die Richtigkeit des Signalmomentes zwangläufig sichert. Unsere Abbildung 4 zeigt die Zeitballsignalstation Geestemünde, wo ein besonderer stählerner Turm am Eingang des Kaiserhafens dafür errichtet ist. Im Vordergrund ist der Leitfeuerturm der Kaiserhafen-Einsteuerung sichtbar.

In jedem Hafen werden von den Seekapitänen sorgfältige Zeitkontrollen vorgenommen, um die „Besteckrechnungen", wie man die astronomischen Ortsbestimmungen nennt, denkbar genau zu gestalten. Auf See passierende Schiffe pflegen sich sehr häufig zur Sicherung ihrer Berechnungen die Resultate ihres letzten „Bestecks" mitzuteilen, wobei gleichzeitig Nachrichten über gesehene Eisberge, treibende Wracks, Stromversetzung rc., ausgetauscht werden — alles in der Flaggensprache, und neuerdings oft durch drahtlose Telegraphie. — Welche bedeutsame Rolle diese letztere als Wegweiser zu spielen berufen ist, das haben schon zahlreiche Fälle bewiesen, und es genügt hier, an den Untergang des White Star Liners „Republic" zu erinnern, welche im Nebel gerammt wurde und mit ihrem „Gegner" auseinanderkam, der sie bereits verschwunden glaubte. Das sinkende Schiff sandte 24 Stunden lang ununterbrochen elektrische Funkenwellen aus, deren Charakteristik Q. D C. (Come Quick Danger = Kommt schnell Not!) mit angefügter Ortsbezeichnung bedeutete. Mehrere große, mit drahtlosen Stationen ausgerüstete Ozeandampfer unterbrachen nach Erhalt dieses Telegramms ihre Reise, begaben sich auf die Suche, fanden das Schiff und übernahmen mehr als tausend Menschen vor dem Kentern des Dampfers.

Wurde hier ein glänzender Erfolg der Wegweisung durch elektrisches Strahlen erzielt, so hat man heute bereits ernsthaft erwogen, zunächst auf dem Nordatlantischen Ozean eine Anzahl schwimmender Signalstationen, d. h. Schiffe mit drahtlosen Gebeapparaten von 2—3000 Kilometer Reichweite, zu postieren, die sich in der Region der meistbefahrenen Zone aufzuhalten hätten. Diese würden in der Lage sein, Nottelegramme von allen Schiffen kleinerer drahtloser Stationsgröße aufzufangen und an eine der beiden kontinentalen Küsten, bezw. an alle auf dem Wege befindlichen Schiffe abzugeben. Außerdem würden diese Schiffe — deren Einführung nur eine Frage der Zeit sein dürfte —, routinemäßigem meteorologischen Dienst obliegen, und durch regelmäßige Abgabe von Wettertelegrammen, die Barometerstand, Lufttemperatur, Windrichtung und Stärke, sowie die Niederschlagszustände der Atmosphäre umfassen, der kontinentalen Wettervorhersage außerordentliche Perspektive eröffnen. Es dürfte nicht vielen bekannt sein, daß ein derartiger ozeanischer Wetterdienst in neuester Zeit bereits organisiert worden ist, indem die Kapitäne der großen, nordatlantischen Postdampfer, die über drahtlose Stationen verfügen, zur regelmäßigen Abgabe von Wettertelegrammen veranlaßt worden sind. Jedoch ist es bei dem geringen Aktionskreis der durchschnittlichen Stationsgrößen unvermeidlich, daß diese Nachrichten oft über die Empfangs- und Gebestationen einer ganzen Kette von Schiffen hinweggehen müssen, und dabei naturgemäß häufig verstümmelt werden. Hinsichtlich der Organisation funkentelegraphischer Verständigung über das weite Meer stehen wir heute noch im Beginne der Entwicklung. Das bisher Erreichte zeigt aber Gebiete unbegrenzter Möglichkeiten, und niemand kann sich der sicheren Zuversicht verschließen, daß es in nicht ferner Zukunft keine Meereseinsamkeit mehr geben wird, kein Schiff, das ohne Verbindung mit den Kontinenten fährt, kein spurloses Verschwinden ohne Nachricht, keine Not ohne Hilfe, und ein Netz gegenseitiger Verständigung, das jedem Seefahrer seinen Kurs allezeit sichert.

(Ein zweiter Aufsatz folgt.)



Pflanzen auf der Wanderschaft.

Von Julius Römer, Kronstadt (Ungarn).

Man wird heutzutage in Europa nicht leicht eine Gemeinde — sei sie Dorf oder Stadt — finden, deren Bevölkerung ausschließlich von alten, erbgesessenen Familien sich herleiten ließe. Aus der Masse der Urbevölkerung heben sich gewisse Geschlechter als solche ab, die in späterer Zeit durch Einwanderung dem Gemeinwesen sich eingefügt haben. Man erkennt sie oft schon an körperlichen Merkmalen, nicht selten erst an ihren Lebensgewohnheiten, Gebräuchen und Sitten, an ihrer Lebensauffassung und an ihrer Sprache. Der Prozentsatz dieser Hinzukömmlinge zur ursprünglichen Bevölkerung ist hauptsächlich davon abhängig, ob die betreffende Gemeinde auf der Heerstraße des Handels und Verkehrs lag, oder ob sie seitwärts davon in idyllischer Einsamkeit verborgen ist. Im ersteren Falle wird nicht nur der Zuzug der Einwanderer ein beständiger, sondern auch die Möglichkeit, sich seßhaft zu machen und Lebenserwerb zu finden, eine vielfache sein. Die Orte, die zwei Kreuzungspunkte der Handelswege verbinden, durch die also der Strom der Wanderungen floß, werden ebenfalls fremde Familien aufweisen können, die schon hier ihre Lebensbedingungen erfüllt fanden. Sie sind Etappen, die deutlich die großen Straßen kennzeichnen, auf denen die Wanderbewegung hin- und herging. — Ein gutes Beispiel hiefür bieten die sächsischen Ansiedlungen, die man auf der Strecke von Kronstadt in Ungarn bis zu der rumänischen Hauptstadt Bukarest findet. Die Handelsverbindungen zwischen diesen zwei Städten reichen bis in das früheste Mittelalter zurück und gingen über den schönen Gebirgspaß, durch den jetzt die Eisenbahnzüge, vorüber am Königsschloß Pelesch, dem Lieblingsaufenthalt der königlichen Dichterin Carmen Sylva, führen. Nicht nur in den bedeutenderen Dörfern und in der Stadt Flojeschti, sondern auch in dazwischen liegenden Dörfchen und Weilern haben sich sächsische Familien, die meistens aus Kronstadt stammen, angesiedelt und bilden die Glieder der Kette, die das Sachsentum Kronstadts mit der sächsischen Kolonie in Bukarest verbindet.

Nach denselben geographischen und ökologischen Gesetzen, nach denen die Wanderungen der Menschen geschehen, vollziehen sich auch die der Pflanzen. Nicht nur in der Art und Weise der Wanderung ergibt sich Übereinstimmung, sondern auch im Erfolg ist ein unverkennbarer Parallelismus vorhanden. Die einen wandern langsam, gleichsam bedächtigen Schrittes, und schieben sich unversehens in die erbgesessene Pflanzengenossenschaft hinein. Die ersten Eindringlinge werden kaum bemerkt, und erst allmählich verschafft sich der Hinzukömmling Geltung. Andere wieder wandern rasch, tatsächlich auf den Flügeln des Windes und erobern in kurzer Zeit ein ausgedehntes Terrain. Gewöhnlich sind sie genügsam, vermehren sich sehr rasch und sind imstande, die alte Einwohnerschaft der Scholle bald einzuengen und schließlich zu verdrängen.

Den Pflanzen stehen bei ihren Wanderungen mancherlei Beförderungsmittel zu Gebote, und schon längst haben sie hiezu die Luft erobert, an deren Dienstbarmachung zum Reisen der Erfindungsgeist des Menschen noch manche Probe wird bestehen müssen, bis dieser so sicher und so ungehindert in ihr dahinreisen kann, wie auf der Erde und auf dem Wasser. — Nur in wenigen Fällen vermag der Wind ganze Pflanzen auf der Erde hinzurollen, gewöhnlich treten Einzelfrüchte, Fruchtstände oder Samen die Luftreise an. — Von den als lose Kugeln dahinkollernden Pflanzen haben die „Steppenhexen" eine gewisse Berühmtheit erlangt. So ist im Mittelmeergebiet eine Wegerichart (Plantago cretica) häufig, deren niedere Stengel zur Zeit der Fruchtreife sich mit solcher Spannung im Bogen nach abwärts biegen, daß dadurch die einfache Pfahlwurzel aus dem ausgetrockneten Boden leicht herausgehoben wird. Die Pflanze bildet dann einen leichten, von zwei Seiten etwas zusammengedrückten Ball, der durch die Windstöße über Steppen und Heiden dahingeblasen wird. In gleicher Weise rollt ein Korbblütler (Gundelia Tournefortii) auf den persischen Hochsteppen dahin. Besonders reich an solchen „Steppenhexen" ist das Steppengebiet des südlichen Rußland. Verschiedene Strandpflanzen (Alhagi camelorum, Centaurea diffusa, Phlomis herba venti, Salsola Kali) lösen sich nach der Fruchtreife durch Abfaulen der Stengelbasis vom Boden los und werden ein Spiel der Winde. Kerner v. Marilaun sagt in seinem großzügigen Prachtwerke „Pflanzenleben": „Es kommt häufig vor, daß sich bei dem Fortrollen mehrere der dürren, vielästigen Stauden verschränken und verhäkeln und daß dadurch Ballen von der Größe eines Heuwagens entstehen! Auch wurde be-



obachtet, daß bei Wirbelwinden solche Ballen von dem Boden emporgehoben werden und in weiten Sprüngen durch die Steppe dahinjagen. Es darf nicht wundernehmen, wenn diese überraschende Erscheinung die Einbildungskraft der Steppenbewohner lebhaft in Anspruch nahm, wenn sich auch der Hexenglaube der Sache bemächtigte und auf diese Weise die Namen Windhexe und Steppenhexe entstand." — Auch die zwei „Jerichorosen", von denen die eine (Anastatica Hierochontica) eine Kreuzblüterin, die andere (Asteriscus pygmaeus) eine Korbblüterin ist, werden vom Sturm manchmal aus der Erde gerissen und weggeführt, wobei gar mancher Same herausfällt. Als ein bescheidenes Windhexchen der Gebirgswiesen ist das Borstengras (Narchus stricta) anzusehen, das vom Winde gefaßt, in ganzen Schwärmen dahintanzt. —

Zahllose Früchte und Samen sind mit Flugapparaten verschiedenster Art umgürtet. Haarkronen, Federchen, Flügel sind die Schwingen, auf denen sie dahinsegeln. Die weißen Flöckchen, die im Mai nicht selten in der Luft herumwirbeln, erweisen sich als die kleinen Samen der Weiden und Espen. Durch die sie umhüllenden Haare können sie in der Luft schweben. Wer hätte nicht ähnliche Luftreisen des Früchtchens der Ackerdistel gesehen, und wer hätte als Kind sich nicht damit erfreut, in die „Laterne" des Löwenzahns tüchtig hineinzublasen, daß die kleinen, mit zierlichen Fallschirmen versehenen Früchtchen nach allen Seiten auseinanderstoben? — Kleine, leichte Samen, z. B. jene der Knabenkräuter, sowie die Sporen der blütenlosen Pflanzen, bedürfen keiner aerostatischer Apparate. Sie schweben infolge ihres geringen Gewichtes lange Zeit in der Luft. So gelangen die Samen der tropischen Orchideen auf die Stämme und Äste der Urwaldbäume und die Sporen der Flechten, Moose und Farne an die Steilwände des Gebirges. Auch an den Mauern der Burgen und Kirchen bleiben sie hängen. Dabei haben sie nicht selten einen weiten Weg gemacht. So berichten Engel und Schlenker in ihrem Buche „Die Pflanze": „Die an den Mauerwänden der Kathedrale von Mailand ganz oben fröhlich wachsenden und gedeihenden Mauerrauten (Asplenium ruta muraria) stammen aus Sporen, die aus der Lombardischen Ebene durch die Winde hergetragen wurden." Einen weiten Weg hatten auch die Birkensamen zurückgelegt, aus denen jene Birken erwuchsen, die auf dem Kölner Dom und auf den Wiener Stefansturm standen. Jene verlor durch den Ausbau des Domes, diese durch eine Restauration des alten „Stoffel" ihren hohen Standort. „Die gefühlvollen Wiener verpflanzten zwar die ihren Stefansturm krönende, stattliche Birke in ihren Rathauspark, aber die „Hochwohlgeborene" konnte eine solche Erniedrigung nicht ertragen und starb.

Wie weit Sporen und Früchten auf des Windes Flügeln reisen können, beweist treffend das Beispiel der Besiedelung der vulkanischen Insel Krakatau. Es sei mit den Worten Dr. Kraepelins (Leitfaden für den biologischen Unterricht, 1. Aufl., S. 28) berichtet: „Als die 20 Seemeilen von der javanischen Küste entfernte Insel Krakatau nach dem großen Vulkanausbruche im Jahre 1885 völlig von glutflüssiger Lava überdeckt worden war, fand man 3 Jahre später eine neue Vegetation dort angesiedelt, die in erster Linie aus mikroskopischen Algen, sodann aber aus 11 Farnen, 2 Korbblütern und 2 Gräsern bestand, d. h. aus lauter Pflanzen, die nur durch den Wind die 20 Seemeilen breite Meerenge überschritten haben konnten." —

Daß Pflanzen und Pflanzenfrüchte auch das fließende Wasser als Vehikel benützen werden, ist von vornherein anzunehmen. Hat doch das fließende Wasser so viel lebendige Kraft, daß es sogar „Steine, so schwer sie sind", zur Wanderschaft bringen kann. Wasserstraßen haben auch wandernden Völkern oft die Wege gewiesen. Mit den Alpenbächen wandern die Kinder der Hochgebirgsflora in die kühlen Täler herab, so der Alpenmohn, der Strahlensame, das Alpenhornkraut und manche Steinbrecharten. An den Siebenbürgischen Flüssen findet man oft die Deutsche Tamariske (Myricaria germanica) und die schöne Telekia (Telekia speciosa); jene wanderte aus dem Geröll der Gebirgsbäche herab und diese aus dem poetischen Buchenwalde. Aus dem Brukentalschen Parke in Freck, einem Dorfe in Siebenbürgen, ist die Gartenpflanze Rudbeckia laciniata schon längst mit dem aus dem Park hinausfließenden Bächlein auf die Weiden und Wiesen hinausgewandert und säumt es als treue Begleiterin ein.

Auch auf hoher See wandern die Pflanzen; die Meeresströmungen sind ihre Routen. Bekanntlich hat die Kokosnuß eine ganz besondere Eignung zu Seefahrten. Die dicke, holzige, von luftgefüllten Zwischenräumen durchsetzte Faserschicht ist von einer fetthaltigen Hautlage eingehüllt. So trefflich ausgerüstet, ist die Kokosnuß passiv mit den Meeresströmungen



weiter geschwommen und hat sich auf allen Inseln der Südsee angesiedelt. —

Nicht nur dem Wind und dem Wasser vertrauen die Pflanzen ihre Früchte und Samen an. Auch Tiere und Menschen nehmen sie absichtlich und ohne Absicht mit. Ameisen, fruchtfressende Vögel und Säugetiere sind die Vermittler. Schwimm- und Sumpfvögel nehmen Samen an ihren Schwimmhäuten oder in ihrem Kropfe mit, und an das Fett der herumstreifenden Säuger, sowie an die Kleidung der Menschen heften sich die mit Borsten, Stacheln, Zähnchen, Haken und Klebstoffen versehenen Früchte und Samen an. Als blinde Passagiere wandern sie mit den Warenballen und Kisten der Dampfschiffe, wie mit den Futtersäcken der Frachtwagen. Sie schließen sich dem friedlichen Handelsverkehr ebenso an, wie dem Zuge der Heere. An den Landstraßen und an den Eisenbahndämmen, an Verladungsplätzen und an Bahnhöfen machen sie Station und überwuchern nicht selten die einheimischen Pflanzen. —

Zur Zeit der Völkerwanderung sind zahlreiche Gewächse aus Asien nach Europa eingewandert, ebenso zur Zeit der Kreuzzüge und während der Einfälle der Türken. Aus der letzteren Zeit rührt bei Budapest die Paeonia peregrina her, die der Magyare Basarózsa, d. h. Pascharose nennt, sowie die Seerose (Nymphaea thermalis) in den Thermen von Elesd bei Großwardein. — In rege Wechselbeziehung ist später Europa zu Amerika getreten. Selbstverständlich nahm auch die Pflanzenwelt Anteil hieran. Doch hat Amerika besser ausgerüstete Wanderpflanzen ausgesendet als Europa. Wenn auch zahlreiche europäische Pflanzen, so z. B. der Wegebreit, das Leinkraut, die Schafgarbe, der Natternkopf in Amerika eine neue Heimat gefunden haben, so stehen sie doch in ihrer Wanderfähigkeit manchen amerikanischen Pflanzen weit zurück, so der einst so sehr gefürchtete Wasserpest (Elodea canadensis), der Nachtkerze (Onothera biennis) und besonders der Spitzklette (Xanthium spinosum), dem Berufskraut (Erigeron canadense) und dem Franzosenkraut (Galinsoga parviflora), die als Allerweltspflanzen von hervorragender Anpassungsfähigkeit sind. —

Während von diesen Weltwanderern die Nachtkerze durch ihre schönen, schwefelgelben Blüten eine Bereicherung der Flora darstellt und als Pflanze des Kies- und Geröllbodens keinen ökonomischen Schaden verursacht, sind die vier anderen Amerikanerinnen nicht harmlose Einwanderer. Die Wasserpest, die nach Gilg im Jahre 1863 zuerst in Irland auftrat, verbreitete sich bald, namentlich in Norddeutschland so schnell und in solcher Menge, daß sie Kanäle anfüllte und zu mancherlei Besorgnis Veranlassung gab, so bei Breslau und Berlin, wo sie möglicherweise als Flüchtling aus dem botanischen Garten auftrat. „Gegenwärtig," sagt Gilg, „hört man aber keine Klage weiter über sie; entweder hat die Intensität des Wachstums wirklich ihren Höhepunkt überschritten, oder man hat sich an sie mehr gewöhnt und betrachtet sie mit ruhigeren Empfindungen."

Die 3 Kompositen: die Spitzklette, das Berufskraut und das Franzosenkraut setzen dagegen mit ungeschwächter Expansionskraft ihre Eroberungszüge fort, verschlechtern Weiden und Wiesen, verunreinigen das Acker- und Gartenland. Wir kennen zum Teil die Wege, die sie gegangen sind, obgleich gerade beim bösesten Feind der Vieh- und Landwirtschaft, bei der Spitzklette, der Ausgangspunkt ihrer Wanderung trotz den genauen Untersuchungen des verstorbenen ungarischen Botanikers Carl von Flatt noch nicht einwandfrei klar ist. Aus Amerika scheint sie ausgegangen, und zuerst in Südeuropa aufgetreten zu sein. Nach Ungarn drang sie auf zwei Wegen ein: nach Südungarn aus Serbien und nach dem östlichen Ungarn, beziehentlich Siebenbürgen, aus Rußland, wohin sie wohl von der Balkanhalbinsel aus gelangt war. —Damit stimmt die Volksbenennung dieses bösen Eindringlings. In der ungarischen Tiefebene (Alföld) heißt er Serbische Distel (szerbtövis), in Siebenbürgen Russische Distel (muszkatövis). Im Jahre 1848 dürfte sie hieher durch die Kosaken, die mit der russischen Hilfsarmee nach Ungarn kamen, eingeschleppt worden sein und sich zuerst im Burzenland (die Umgebung von Kronstadt) verbreitet haben. Sie nahm in den nächsten 20 Jahren auf Rainen, Wiesen und Äckern so überhand, daß die Behörde zu ihrer Ausrottung auffordern mußte. Merkwürdigerweise fehlt die Spitzklette nach Dr. Brandza in der Dobrudscha, hat sich dagegen über Schlesien hinaus nordwärts bis nach Rüdersdorf verbreitet, wo sie nach dem Bericht der Kommission für Erforschung der Flora von Deutschland massenhaft vorkommt. In Süddeutschland und Österreich tritt sie, aus dem Süden eingeschleppt, stellenweise auf. In Vorarlberg und Liechtenstein fehlte sie nach Murr 1909 noch vollständig. Dagegen ist sie nach Nord- und Südafrika, nach Australien und Tasmanien, nach Argentinien und Brasilien und nach Nord-Amerika eingewandert. Buttersäcke,



Warenballen, Schafwolle und Weidepferde sind ihre Vehikel. An die Schweife letzterer hängt sich der Fruchtknopf der Spitzklette sehr leicht an, wie man das in Siebenbürgen nicht selten beobachten kann. —

In die Weltherrschaft teilt sich mit der Spitzklette das Kanadische Berufskraut (Erigeron canadense), das nach Cohn 1614, nach Engel und Schlenker um 1655 in einem ausgestopften Vogelbalg von Kanada nach England eingeschleppt worden sein soll. 1728 wird die Pflanze schon als wild bei Ulm vorkommend angegeben, und 1800 trat sie in der Auvergne in Frankreich auf. Trotzdem scheint sie anfangs langsam gewandert zu sein, wenn man bedenkt, daß der siebenbürgische Botaniker M. Fuß im Jahre 1854 sie für Siebenbürgen nicht anführt, und daß sie noch im Jahre 1899 in Kärnten fehlte, während sie aus diesem Jahre Grecesen für Mazedonien angibt. Gegenwärtig ist diese Pflanze mit rauhhaarigem, steifem Stengel und kleinen weißen oder rötlichen Blüten in verlängerter Rispe als Unkraut durch ganz Europa vom hohen Norden bis nach Süditalien verbreitet. Auf dem amerikanischen Kontinent ist es außer in Kanada in der Union und Mexiko wie in Brasilien zu finden. Ferner auf den Sandwichsinseln und den Antillen, aber auch auf Madeira. Im Kaukasus und Altai wuchert das Berufskraut so gut wie im nördlichen Persien und Indien und in manchen Gegenden Nord- und Südafrikas. Wohin immer die Menschen gezogen sind, ist es ihnen als getreuer Begleiter gefolgt.

Eine vielleicht noch treure Gefolgschaft leistet der Kultur, namentlich der Gartenkultur, eine kleinblütige Komposite, die in den Hochgebirgen von Peru zu Hause ist. Nach Deutschland scheint die Galinsoga parviflora aus Frankreich gekommen zu sein. Darauf würde der Name „Franzosenkraut" hindeuten. Nach Cohn wäre das Pflänzchen vor etwa 100 Jahren aus dem Berliner Botanischen Garten ins Freie gelangt und hätte sich von hier aus durch ganz Deutschland verbreitet; jetzt ist es vom Bodensee bis nach Königsberg einheimisch geworden. Nach dem Süden und Südosten Europas ist das Pflänzchen erst gegen Ende des vorigen Jahrhunderts gekommen und fehlt auch jetzt noch in manchen Gegenden. Bei Fiume fehlte die kleine Peruanerin 1878, im Eisenburger Komitat Ungarns 1897, im Neutraer Komitate 1898, in der Hohen Tátra noch 1901. Ebenso kennt man sie aus Rumänien noch nicht. Ist sie hieher nicht etwa schon jetzt unterwegs, so wandert sie sicher bald aus Siebenbürgen ein. Hier war sie den Botanikern Schur und Fuß in den sechziger Jahren des vorigen Jahrhunderts noch nicht bekannt; 1878 kannte sie Porcius aus dem Norden Siebenbürgens (bei Rodna) nicht, und bei Kronstadt trat sie zuerst 1870 auf. Hier hat sie sich so rasch verbreitet, daß sie jetzt in jedem Garten, auf jedem Gemüsefeld den Kampf mit den alten Unkräutern erfolgreich aufgenommen und sogar schon Exkursionen in das Gebirge versucht hat. Ihre großen Routen haben sie aber auch nach Japan geführt, und es steht zu gewärtigen, daß sie von hier nach Amerika einwandern. Dann hätte auch sie, ähnlich wie die Spitzklette, den Erdkreis umwandert. —

Neben diesen leichtbeschwingten Weltreisenden unter den Pflanzen gibt es aber, wie bereits erwähnt wurde, unter ihnen auch bescheidenere Touristen, die kleine Wanderungen machen und mit geringerem Areale sich begnügen. Mit dem Beispiel einer solchen Wandrerin sei diese Betrachtung über die Pflanzen auf der Wanderschaft geschlossen.

Am Eingang in den schon genannten siebenbürgischen Tömöschpaß, der von Kronstadt durch das Gebirge nach Rumänien führt, war ein Standplatz für Frächter. Hier pflegten sie von ihrer Fahrt aus dem westlichen Siebenbürgen zu rasten, um dann frühmorgens die Reise nach Rumänien fortzusetzen. Mit ihnen war eine schöne Flockenblume, die Centaurea Iberica, eingewandert. Sie fand sich anfangs in einzelnen kleinen Exemplaren. Nun wurde die Eisenbahn gebaut, und bald war der Anger nicht mehr der Übernachtungsplatz der Fuhrleute. Für die Centaurea kam die goldene Zeit. Bald dominierte sie über die andern Pflanzen des Angers. Durch Straßenarbeiten wurde später dieser zum Teil in Anspruch genommen und das Erdreich umgegraben, was dem Fremdling nicht gefiel. Jetzt finden sich viel weniger Exemplare der Iberischen Flockenblume da, wie früher, und es ist nicht ausgeschlossen, daß sie über kurz oder lang von hier ganz verschwindet. Kopfschüttelnd mag dann der Botaniker einer späteren Zeit davon lesen, daß hier einmal ein Standort der Centaurea Iberica war.



Bandwürmer.

Von Dr. W. Kuhlmann.

Mit 6 Abbildungen.

Es gab eine Zeit, wo fast jeder Mensch seinen Bandwurm hatte, wo Bandwurmkuren, Bandwurmmittel etwas ganz Alltägliches waren. Und diese Zeit liegt noch gar nicht so weit zurück. Ja, wir hörten als Kinder im Volke noch oft erzählen, daß ein jeder Mensch in sich den Keim zum Bandwurm trage, der sich durch den öfteren Genuß von rohem Fleisch zum fertigen Bandwurm entwickele.

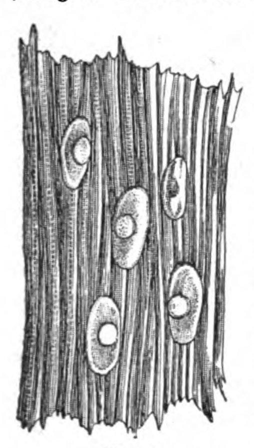


Abb. 1. Schweinefleisch mit Finnen.

In neuester Zeit ist die Bandwurmplage geringer geworden, denn immer schärfer wird die Untersuchung des Schlachtviehs gehandhabt, immer weiter verbreitet sich auch die Kenntnis, wie der Bandwurm übertragen wird. In den Städten ist das Vorkommen des Parasiten schon sehr beschränkt, und nur ein verhältnismäßig geringer Prozentsatz der jüngeren Leute hat mit diesen Schmarotzern nähere Bekanntschaft gemacht. Es ist der genauen Untersuchung des geschlachteten Viehs auf den Schlachthöfen zu danken.

Da die Finne, wie man das Jugendstadium des Bandwurms nennt, im Muskelfleisch unseres Schlachtviehs lebt, so ist eine Übertragung nur durch Genuß von Rohfleisch, Schinken oder nicht genügend gebratenem Fleisch möglich. Denn höheren Temperaturen kann auch die Finne nicht standhalten. Demgemäß tritt der Bandwurm in Gegenden, wo rohes Fleisch viel verzehrt wird, bedeutend häufiger auf als dort, wo man diesen Genuß verschmäht.

Wie sieht denn nun diese Finne aus? Ein hell-rosig aussehendes Stück Schweinefleisch liegt vor uns. Hier und da scheint der sonst gleichmäßige Verlauf der Muskelfasern von kleinen weißlichen, teilweise gallertig durchscheinenden Klümpchen oder Knötchen unterbrochen. Das ist die Finne, die aus einer länglichrunden Blase besteht. deren Längsdurchmesser etwa 1 cm, deren Querdurchmesser etwas über die Hälfte davon beträgt. In der wässerig durchscheinenden Blase läßt sich ein weißes undurchsichtiges Kügelchen unschwer erkennen (Abb. 1).

Dies ist das eigentliche Tier, das in unseren Körper gelangt zum Bandwurm sich entwickelt, sagt uns der Forscher. Und neugierig sehen wir ihm über die Schulter, wie er eine solche Finne zwischen seine Finger nimmt und mit einem leichten, geschickt geführten Druck daraus ein etwa 1 cm langes, dünnes Tierchen herstellt. Er erklärt uns, daß, wie der Finger eines umgewandten Handschuhs sich ausstülpen ließe, so auch durch den Druck die Finne, das kleine weiße Kügelchen, sich ausstülpe, so daß nun die frühere Innenseite zur Außenseite würde (Abb. 2c).

Ein Blick durchs Mikroskop, unter dem wir das Ende dieses eben gebildeten Tieres betrachten, zeigt uns, daß wir ein kopfähnliches Gebilde mit 4 Saugnäpfen und einem Hakenkranz vor uns haben (Abb. 2a—c).

Das ist der Skolex von Taenia solium, der Kopf vom gemeinen Bandwurm. Er ist leicht kenntlich an dem Hakenkranz, der in der wissenschaftlichen Sprache Rostellum heißt.

Diese Finne, wie wir sie im Schweinefleisch fanden, war längst bekannt, ehe man wußte, daß sie sich in dieser Weise umstülpen lasse, ja, daß sie sich immer umstülpe, sobald sie in

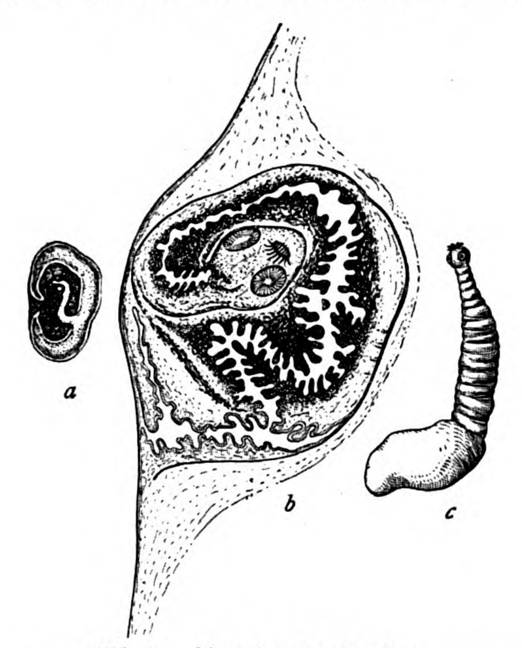


Abb. 2. Finne von Taenia solium.
a und b (stark vergr.) Durchschnitt, c künstlich umgestülpte Finne (b und c nach Präparaten gezeichnet vom Verfasser.)

den Magen des Menschen gelangt. Man gab ihr damals den Namen Cysticercus cellulosae und hielt sie für ein besonderes Tier, einen Blasenwurm.

Jetzt weiß man, daß nach Verdauung der Blase und Umstülpung des Tierchens das Vorder-

ende mit seinen Haftorganen im Dünndarm sich festsetzt, in die Länge wächst und durch Querwände sich in lauter hintereinander liegende Glieder teilt. Diese wachsen und gedeihen auf Kosten ihres Wirtes — so nennt man das von ihnen befallene Wesen — sehr schnell und immer neue Glieder werden entwickelt, so daß der Bandwurm bald eine erstaunliche Länge erreicht. Hat er doch auch den passendsten Platz im Dünndarm dicht hinter dem Magen sich ausgesucht, wo alle Nahrungssäfte an ihm vorbei müssen. Von allen nimmt er seinen Tribut, indem er einfach die Säfte durch seine Haut in das Gewebe seines Körpers eindringen läßt. Denn Darm und Mundöffnung sind ihm bei seiner parasitischen Lebensweise als unnütz verloren gegangen. Die Mühe des Essens und der Nahrungsverarbeitung überläßt er dem Wirt.

Auch alle übrigen Organe, die einem

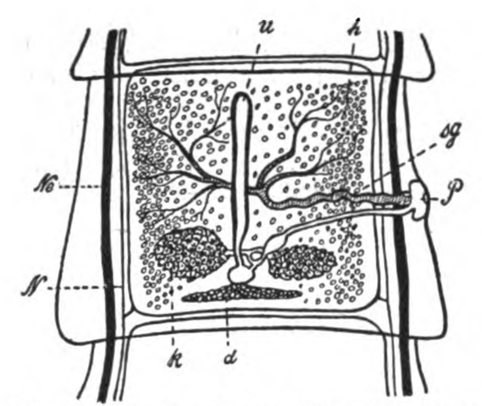


Abb. 3. Glied von Taenia solium mit Geschlechtsorganen. Originalzeichnung des Verfassers.

Ne = Nervensystem, N = Ausscheidungsgefäß, P = Porus genitalis, d = Dottersack, k = Keimstock, h = Hoden, sg = Samengänge, u = Eihälter.

Schmarotzer im Innern anderer Tiere nichts nützen, sind stark zurückgebildet: Sinnesorgane fehlen ganz, das Nervensystem ist nur in sehr geringen Resten vorhanden. Ebenso geht es den übrigen Organen, die wir sonst bei Tieren zu finden gewohnt sind. Nur die Ausscheidungsorgane (Exkretionsorgane) sind durch zwei längslaufende Kanäle vertreten. Aber statt dessen sind die Geschlechtsorgane sehr stark ausgebildet. Die ausgewachsenen Glieder oder Proglottiden, die sich stark in die Länge gestreckt haben, lassen die entwickelten Eimassen sehr deutlich als verästelte dunklere Gebilde erkennen, ja, scheinen fast nur ein Gehäuse für die keimende Brut zu sein (Abb. 3).

Der Bandwurm wächst in etwa 3—4 Monaten so heran, daß die ersten Proglottiden reif sind. Inzwischen ist dann auch die gegenseitige Befruchtung der Glieder und die Weiterentwicklung der Eier erfolgt. Es ist dabei zu bemerken, daß jedes einzelne Glied für sich hermaphrodit gebildet ist. (Vergl. Abb. 3.)

Die reifen Proglottiden lösen sich nun einzeln oder zu mehreren von der ganzen Kette ab und verlassen den Darm. So werden die inzwischen in den Eiern entwickelten Embryonen, die eine dicke Umhüllung tragen, durch allmähliches Absterben und Zerfallen des mütterlichen Organismus frei und können einige Zeit so aushalten, bis sie in den Magen eines in dem Schmutz fressenden Tieres gelangen.

Hier wird dann die dicke Hülle vom Magensaft zerstört und der kleine, sechshakige Embryo, wie man ihn nach seiner Bewaffnung nennt, wandert in den Dünndarm und durch die Zotten des Darmes ins Blut, das ihn dann an irgendeine Stelle des Muskelfleisches oder sonstigen Gewebes hintreibt. Hier setzt er sich fest, bildet sich zu einer Blase um, in der durch Einstülpung die uns bekannte Finne entsteht.

Erst dadurch, daß die Finne wieder auf die erwähnte Weise in den Darm eines geeigneten Wirtes kommt, vollendet sich der ganze Zeugungskreis des Bandwurms. — Man hat sich darum gestritten, ob man diese komplizierte Entwicklung als einen Generationswechsel aufzufassen habe, ob der Bandwurm als solcher überhaupt ein Einzeltier sei oder nicht, vielmehr eine Stobila, eine Kette zahlreicher Einzelwesen. In diesem Falle würde der Kopf oder Skolex auf ungeschlechtlichem Wege durch nacheinander erfolgende Knospung und Abschnürung die geschlechtlichen Tiere, die Glieder oder Proglottiden, erzeugen. Diese brächten nach erfolgter Befruchtung die Embryonen hervor, die ihrerseits zur Finne auswüchsen und bei manchen Formen durch eine nach innen erfolgende Knospung eine Anzahl von Skolizis erzeugen könnten.

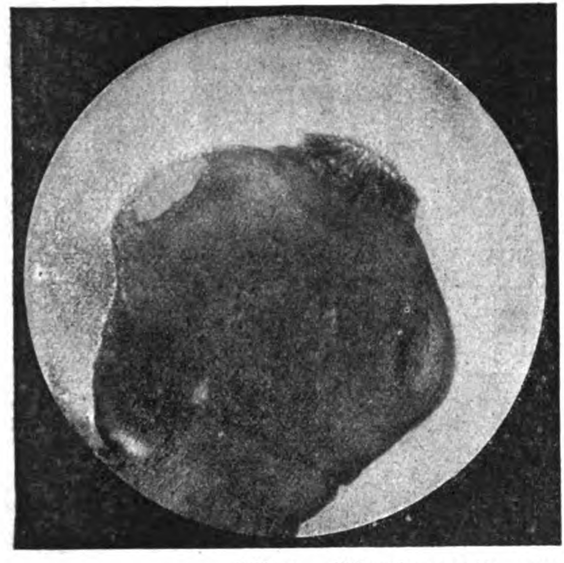
Doch neigt man anderseits mehr dazu, den ganzen Bandwurm als Einzeltier anzusprechen und die Finne nicht als eine besondere Generation aufzufassen. Eine Ansicht, die sich besonders durch den Vergleich der einzelnen Bandwurmfamilien stützen läßt.

Doch wie dem auch sei, es ist je mehr oder weniger doch nur ein Kampf mit Begriffen. Die Tatsachen selber sind heute festgestellt und genügend bekannt.

Aber das sind sie noch gar nicht so sehr lange, und große Mühe hat es gemacht, den Entwicklungsgang und den für die Entwicklung nötigen Wirtswechsel zu durchschauen. Die ersten



Versuche, diese praktisch zu ergründen, wurden von Leuckart und besonders Küchenmeister mit zum Tode verurteilten Verbrechern gemacht. Man ließ sie finniges Fleisch genießen und fand nach der in einigen Wochen stattfindenden Hinrichtung im Darm die entwickelten Band-



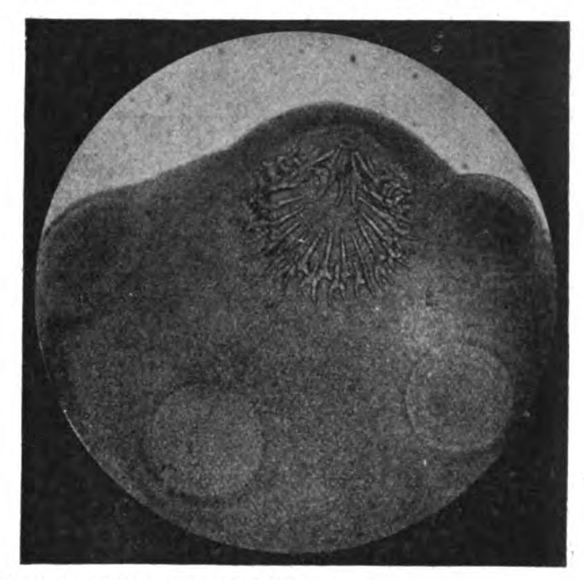


Abb. 4. Mikrophotographie eines Bandwurmkopfes (Taenia solium).
(Links von der Seite bei 55facher Vergrößerung, rechts schräg von oben bei 135facher Vergrößerung.)

würmer. Bald fanden sich auch andere Leute, die für Geld oder aus Interesse für die Wissenschaft einer Infektion durch den Genuß finnigen Fleisches sich unterzogen und die Beschwerden, welche de- Bandwurm und seine Abtreibung verursachten, auf sich nahmen.

Diese Beschwerden, die den Besitz eines solchen Parasiten im Körper anzeigen, sind ja gemeinhin bekannt. Ein zeitweiliges Wühlen im Darm, ein Übelsein erzeugt er, besonders wenn er schlecht ernährt wird oder Speisen dem Darm zugeführt werden, die dem Bandwurm lästig sind, wie Zwiebel, Meerrettig, Senf, Möhren, Spargel, Hering usw. Anderseits hört diese unangenehme Empfindung sofort auf nach dem Genuß von recht nahrhaften Speisen, weil man den Bandwurm dadurch zufriedengestellt hat. Die sicherste Entscheidung aber, ob man einen Bandwurm in sich trägt, bleibt doch immer der Abgang von reifen Gliedern.

Die Abtreibung des Bandwurms erfolgt meist durch eine Vorkur und durch die eigentliche Abtreibungskur. Die erstere hat den Zweck, den Bandwurm zu schwächen. Man wird also während der Vorkur nur wenig Nahrung und nur solche genießen, die dem Bandwurm unangenehm ist. Die Abtreibung selber erfolgt durch Einnehmen der zahllos angepriesenen Mittel, die meist entweder gepulverte Kussoblüte oder einen starken Auszug der Granatwurzelrinde oder Farnextrakt (Extractum Filicis) als wirksames Mittel enthalten, zu denen Rhizinusöl und Sennalatwerge als Abführmittel hinzutreten. Eine Bandwurmkur kann nur als gelungen bezeichnet werden, wenn auch der Kopf den Körper verlassen hat; denn beim Verbleiben des Kopfes beginnt er sofort wieder zu wachsen und neue Glieder zu entwickeln.

Di. häufigsten im Menschendarm vorkommenden Bandwürmer (Cestoden) sind Taenia solium und T. saginata. Die Finne des ersteren lebt im Schweinefleisch, die des letzteren im Muskelfleisch des Rindes. Am besten sind beide Arten am Skolex zu unterscheiden, an dem T. solium außer den vier Saugnäpfen, gemeinhin

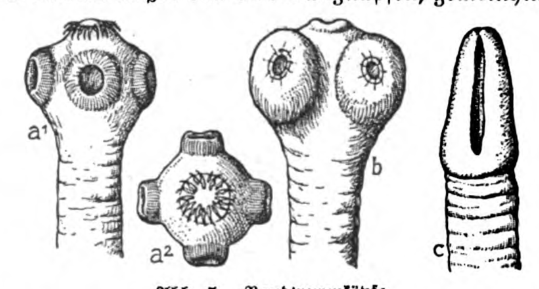


Abb. 5. Bandwurmköpfe.
a¹ und a² (Aufsicht) von Taenia solium, b von Taenia saginata, c von Bothriocephalus latus.

als Augen bezeichnet — noch einen Hakenkranz trägt, während T. saginata diesen nicht besitzt (Abb 4 u. 5). Trotzalledem ist die Abtreibung von T. saginata nicht etwa leichter, sondern im Gegenteil mit größeren Schwierigkeiten ver-

bunden als bei der verwandten Art. Aber auch an den reifen Gliedern läßt sich mit Sicherheit die Art bestimmen, wie aus den Abbildungen ersichtlich ist.

Die Glieder selber verändern im Laufe ihrer Entwicklung ihre Form bedeutend. Bei T. solium beginnt die Bildung der Geschlechtsorgane etwa

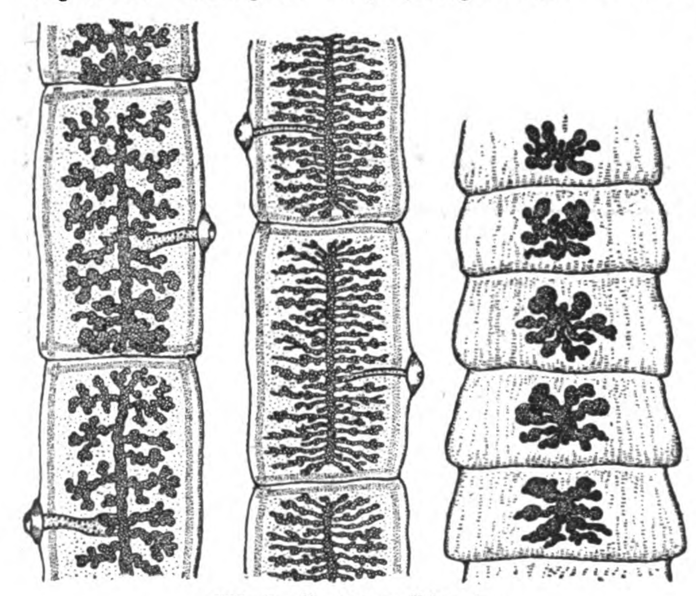


Abb. 6. Bandwurmglieder von Taenia solium, Taenia saginata, Bothriocephalus latus.

im 200. Gliede. Dieses ist beträchtlich breiter als lang. Etwa im 450. Gliede, dessen Form fast quadratisch ist, finden wir den gesamten Geschlechtsapparat ausgebildet. Bei der weiteren Entwicklung strecken sich die Glieder noch mehr in die Länge. Das Material der Geschlechtsdrüsen ist aufgebraucht, und statt dessen werden die Eihälter deutlich sichtbar. Und zwar treten sie bei T. solium als ein Längsstamm mit 7—10 wenig verästelten Seitenzweigen jederseits auf, während bei T. saginata die Verästelungen bedeutend zahlreicher sind (Abb. 6). Etwa 80—100 der letzten Glieder eines ungefähr 900 Glieder zählenden Bandwurmes (T. saginata zählt 1200 bis 1300 Glieder) sind in dieser Weise entwickelt und als reif zu bezeichnen. Von ihnen werden etwa 800 im Laufe eines Jahres abgestoßen. Wenn man nun bedenkt, daß jedes Glied etwa 53000 Eier enthält, so kommen wir zu einer Nachkommenschaft von über 40 Millionen für das Jahr. Dazu wird das Alter des Bandwurmes auf etwa 10—12 Jahre geschätzt.

Diese hohe Zahl der Eier entspricht natürlich der Schwierigkeit, mit der die Nachkommen zu kämpfen haben, um wieder in geeignete Tiere zu gelangen, so daß also nur ein verhältnismäßig geringerer Prozentsatz in das Muskelfleisch des Schlachtviehs übergehen kann. Aber trotzdem ist das Vorkommen von finnigem Fleisch noch recht häufig, wie die Statistiken der Schlachthöfe zeigen, und zwar ist ein Tier, das sich beim Fressen durch die Bandwurmbrut infiziert, stets sehr stark von Finnen durchsetzt, wie sich aus den obigen Zahlen leicht erklären läßt.

Außer diesen häufigsten Arten tritt als entwickelter Bandwurm im Menschendarm noch der Bothriocephalus latus auf, der durch den Genuß von infizierten Fischen, besonders von ungekochtem und ungenügend gesalzenem Hechtfleisch übertragen wird. Daher liegt sein Vorkommen besonders in fischreichen Gegenden, z. B. Ostseeprovinzen. Der Bothriocephalus zeichnet sich vor den anderen Bandwürmern durch das Vorhandensein von nur zwei Saugnäpfen am Skolex aus (Abb. 5 u. 6). Er übertrifft aber alle durch seine bedeutende Länge, da er bis zu 12 m lang werden und 4000 und mehr Proglottiden enthalten kann.

Der Kreislauf der Hefe in der freien Natur.

Von Assistent Dr. F. Hartmann = Geisenheim †. Mit Abbildung.

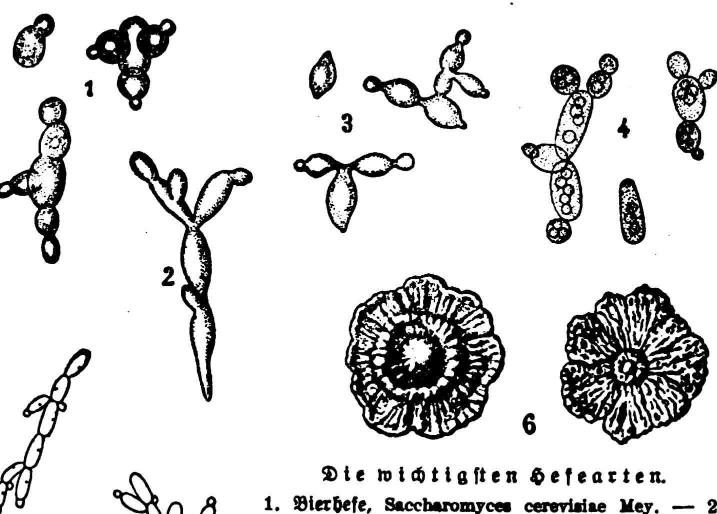
Wenn im Herbst der edle Traubensaft aus den Beeren gepreßt wird, dann geschieht es sehr oft, daß er schon auf der Kelter in Gärung gerät; und ist dies einmal, wenn die Lese bei niedriger Temperatur stattgefunden hat, nicht der Fall, so setzt die Gärung sicher bald im Keller ein. Diese Erscheinung ist jedem Winzer bekannt, und er rechnet fest mit ihr, freilich meistens ohne sich über ihren Grund den Kopf zu zerbrechen.

Wir wissen, daß die Gärung durch die Lebensprozesse niederer Pflanzen, der Hefepilze oder Saccharomyzeten hervorgerufen wird, die sich die zur Heizung ihres Lebensmaschinchens nötige Wärme dadurch verschaffen, daß sie den Zucker des Mostes oder sonstigen süßen Fruchtsafts unter Kohlensäureabspaltung zu Alkohol verbrennen.

Wo aber kommt die Hefe her? Wie gerät sie in den Most? Im Saft der gesunden lebenden Beerenzellen kann sie doch kaum hausen, und das tut sie auch in der Tat nicht, wie man sich leicht durch

entsprechende Versuche überzeugen kann. Also muß die Hefe, da sie eigener Bewegung unfähig ist, von irgend jemanden irgend woher gebracht worden sein. Man könnte annehmen, die Hefezellen seien aus der Luft, in der sich ja stets allerhand Organismen finden, in den Most gefallen, und in der Tat enthält auch die Luft der Weinberge und der Kelterräume immer Weinhefezellen und deren Sporen aber in relativ so geringer Anzahl, daß es längere Zeit dauern würde, ehe sie sich im Most genügend stark vermehrt hätten, um ein Faß von mehreren Hektolitern in stürmische Gärung zu versetzen. In der Zwischenzeit würden aber andere, mit stärkerer Vermehrungsfähigkeit ausgerüstete Organismen, allerhand Schimmelpilze und Bakterien, den Most völlig verdorben haben.

Das Rätsel wurde zuerst im Jahre 1880 von dem Altmeister der Gärungsphysiologie, dem vor kurzem verstorbenen Leiter des berühmten Carlsberglaboratoriums in Kopenhagen, Emil Christian Hansen gelöst. Seine Untersuchungen erstreckten sich zunächst allerdings nicht auf die „echte" Weinhefe, sondern eine Verwandte von ihr, die besonders im Apfelmost zu finden ist, und von ihrer zitronenförmigen Gestalt den Namen „zugespitzte" Hefe (Saccharomyces apiculatus) erhalten hat. Es gelang ihm zunächst nachzuweisen, daß die Apiculatushefe während der Zeit der Fruchtreife in dem süßen Safte der verletzten Früchte vegetiert und sich dort üppig vermehrt. Durch Wespen wird sie dann von einer Frucht zur andern getragen und über größere Gebiete verbreitet. Wenn dann die angefressenen oder angefaulten Früchte zu Boden fallen, so gelangt sie in die Erde und ist nun gezwungen, hier das ganze Jahr über von den Reserven zu leben, die sie sich während der kurzen, fetten Zeit hat zulegen können. Erst dann, wenn die Früchte wieder reif werden, also nach einem ganzen Jahr, wird sie mit aufgewirbeltem Staub, also durch den Wind, oder durch Insekten, namentlich Wespen wieder auf die reifen Früchte getragen.



Die wichtigsten Hefearten.

1. Bierhefe, Saccharomyces cerevisiae Mey. — 2. S. Pastorianus Rees, verursacht Trübungen des Biers. — 3. zugespitzte Hefe, S. apiculatus Rees. — 4. Weinhefe, S. ellipsoideus Rees. — 5. Kahmpilz, S. Mycoderma Rees, erzeugt die vielgestalteten Häute auf sauren Gurken, auf offenstehendem Bier und Wein usw. — 6. Haut aus Kahmpilzen auf trockenem Nährboden.

Müller-Thurgau und Wortmann in Geisenheim haben nun diese Untersuchungen auf den Kreislauf der echten Hefen ausgedehnt. Da hat sich denn ergeben, daß in der Natur auch die Weinhefe nur kurze Zeit reichliche Nahrung auf den angefressenen oder sonst wie verletzten Beeren findet, und dann auch sie den größten Teil des Jahres im Erdboden von der Erinnerung an vergangene Tage zehren und ein wahres Hungerdasein führen muß. Wie Müller-Thurgau zeigte, lebt sie im Boden, hauptsächlich in einer Tiefe von etwa 30 cm; in den oberflächlicheren Schichten wird sie durch ungünstige Witterung, namentlich durch Trockenheit, rasch getötet. Wortmann hat nun ihren Lebenslauf genau verfolgt. Einer Parzelle eines Weinberges entnahm er 2 Jahre lang alle 14 Tage Erdproben und untersuchte sie. Da ergab sich folgendes Resultat:

Wenn die Hefe im Herbst mit den Beeren zu Boden fällt, so ist sie mit Nährstoffen reichlich versehen, sie findet auch etwas Nahrung, wenigstens eine kurze Zeit lang, in dem mit Traubensaft befeuchteten Boden, so daß sie sich während der warmen Tage sogar noch vermehren kann. Wenn dann der Winter kommt, muß sie die Vermehrung einstellen, und da jetzt auch die Nahrung zu Ende ist, ist sie gezwungen, von den Reserven zu leben, die sie in sich aufgespeichert hat. Eine große Zahl der Hefepilze überdauert schon den Winter nicht; aber die schlimmste Zeit kommt erst im Frühling und Sommer, wenn es wieder wärmer wird. Dann werden die Lebensprozesse, die in der kalten Jahreszeit ziemlich eingeschlafen waren, wieder intensiver, und es ist doch keine Nahrung da. Die letzten Reservestoffe sind aufgezehrt, und die allermeisten Zellen gehen durch Verhungern oder Austrocknen zugrunde. Die gesamte Hefevegetation würde aussterben, wenn nicht wenigstens einige besonders widerstandsfähige Individuen bis zur nächsten Beerenreife am Leben blieben. Diese gelangen nun nach Wortmann hauptsächlich durch Wespen auf die Beeren und können sich dort für die überstandene Mühsal schadlos halten und sich nach Herzenslust vermehren. Von den Beeren gelangen sie in den Most und mit diesem in den Gärkeller. So machen die Wespen den Schaden, den sie durch das Annagen der Beeren verursachen, reichlich wieder gut; und so hat es auch seine Berechtigung, wenn die Winzer behaupten, daß ein gutes Weinjahr durch reichlichen Wespenflug angekündigt werde.

Man sieht auch, daß durch den stetigen Kreislauf eine starke, natürliche Auslese getroffen wird, da immer nur die kräftigsten Individuen überleben können. So kommt es, daß in alten Weinbaugegenden, wie z. B. im Rheingau, fast stets gute, kräftige Rassen dem Winzer ohne weiteres zur Verfügung stehen. In jungen Weinbauländern ist dies nicht der Fall. In Argentinien, Australien und andern Ländern gedeiht die Rebe prachtvoll und gibt den herrlichsten Most; aber dieser wollte nicht gären. Der Grund war der, daß im Weinbergboden keine pas-

senden Hefen vorhanden waren, die erst durch Jahrzehnte lange Kultur hätten herangezüchtet werden können. Erst als man Hefe aus Europa einführte, und diese dem Most zusetzte, gelang es, ihn rasch und glatt zu vergären. Heute noch beziehen Südamerika und Australien sehr viele Weinhefe aus Deutschland und den andern weinbautreibenden Ländern Europas. Ist das nicht ein hübsches Analogon zu dem australischen Klee, der keine Früchte ansetzen wollte, so lange die europäische Hummel fehlte?

Einiges über das Alpenmurmeltier.

Von K. K. Oberforstrat Emil Böhmerle.

In meinem „Taschenbuch für Jäger und Jagdfreunde, zugleich Repertorium für das Studium der Jagdwissenschaft und die Vorbereitung zur Jagdprüfung" 2. Auflage, Wien und Leipzig 1908, habe ich das Murmeltier auf Seite 74, 214, 296, 322 und 463 hinsichtlich der Weidmannssprache, der Hauptlebensmomente, der Körpergröße und des Gewichtes, des Jagdbetriebes sowie der Schon- und Schußzeit eingehend behandelt. Ergänzend sollen nun im folgenden einige von mir an Ort und Stelle in Tirol erhobenen Daten mitgeteilt werden.

In den Seitentälern des Oberinntales, wo Murmeltiere in Hochgebirgslagen von 2100 bis 2800 und mehr Meter Seehöhe in unterirdischen Bauen, die sie sich selbst graben, vorkommen, bezeichnet man das alte Tier mit dem Ausdruck „Katz", die scharf bewehrten Füße nennt man „Krallen", die schneidigen krummen Nagezähne „Nager"; stößt es Warnungslaute aus, so sagt man „es pfeift". Ziehen die Murmeltiere aus dem Bau, so sagt der Oberländer „sie gehen auf die Weide". Werden sie im Freien bedroht, so suchen sie im „Maurach", dem von Bergstürzen und von der Verwitterung herrührenden und zusammengekollerten Trümmergestein, „Unterschlupf".

Die Murmeltiere sind ungemein scheu und sehr vorsichtig; in den Bau gescheucht, lassen sie sich tagelang nicht mehr blicken; ja sie wandern, wenn sie stark beunruhigt werden oder auch dann, wenn ihre Äsungsplätze nicht mehr genügend Nahrung bieten, auf weite Strecken aus; man kann daher verlassene Baue in den Hochgebirgskaren häufig finden.

Bei der Jagd muß den Eigentümlichkeiten des Tieres Rechnung getragen werden. Den sichersten Erfolg und die größte Befriedigung gewährt sie zur Feistzeit Ende September oder anfangs Oktober, bei günstiger Witterung auch früher. Schlechtes Wetter eignet sich nicht zur Jagd auf das Murmeltier. Wurde das Vorhandensein einer genügenden Anzahl „bezogener Baue" festgestellt, so begibt sich der Jäger, am besten des Abends vorher in die Nähe derselben und errichtet beiläufig 20—30 Schritte von den einzelnen Bauen entfernt je eine sogen. Schanze (Blende) aus Steinen und Rasen derart, daß er hinter ihr wohlverborgen, am zweckmäßigsten liegend und durch eine Schießscharte das Kugelgewehr gebrauchen kann. Des Morgens vor Sonnenaufgang begibt er sich zu einer Schanze, hinter der er sich möglichst lautlos niederläßt. Sobald die Sonne den Bau bescheint, wird es vor demselben, wenn sonst die Tiere keine Störung wahrgenommen haben, lebendig. Die jungen Katzen beginnen sich zu spielen, und allmählich steckt auch eine alte Katz den Kopf zum Baue heraus und hält längere Zeit unbeweglich in der Umgebung Musterung. Nimmt sie keine Gefahr wahr, so kommt sie ganz aus dem Bau heraus, stellt sich auf die Hinterläufe, macht „Männchen" und lugt und lauscht umher. Dies ist nun der beste Augenblick zur Anbringung des Schusses, welcher am sichersten auf den Kopf (Grind) oder zwischen Grind und Hals abzugeben ist. Ein Weidwundschuß wird dem Jäger wohl selten eine Beute bringen, denn weich oder hohl geschossene Murmeltiere ziehen häufig genug das Gescheide nach, fahren in den Bau und verenden dort, wie ich auf Seite 322 meines Taschenbuches ausgeführt habe. Ein solcher Bau wird dann von den übrigen Familienmitgliedern verlassen.

Der Gebrauch von Fallen und Eisen zum Fang der Tiere ist nicht zu empfehlen, einerseits wegen der weiten Entfernung der Baue von den Wohnstätten der Jäger, wodurch die Nachschau erschwert wird, anderseits wegen der Gefahr, daß Raubzeug (Adler, Geier, Füchse und Marder) die gefangenen Tiere vertilgen.

Das Murmeltier wird in Tirol hauptsächlich seines Fettes wegen (Murmenten- auch Vermentenschmalz genannt) gejagt. Ältere Tiere (Männchen) sind ziemlich feist. Man gewinnt durch das sogen. „Auslassen" über gelindem Feuer das flüssige, ölartige Fett, welchem besondere Heilkräfte für Menschen und Tiere zugeschrieben werden.

Eine gute Katze liefert beiläufig 1 Liter ausgelassenes Fett im Werte von ungefähr 8 Kronen.

Das Wildbret des Murmeltieres hat einen eigentümlichen, nicht für jedermann angenehmen Geschmack. Die Küche vermag dasselbe indes entsprechend fein zuzubereiten, zumal es im Oberinntal viele Leute gibt, die es mit Vorliebe genießen. Frisch gebraten, ist es auch gut bekömmlich, wenn das Fett abgelassen wurde. Es wird auf verschiedene Weise aufbewahrt, zumeist in geselchtem Zustande.

Wie das Fett, wird auch das rohe Schwartl zur Heilung wunder und steifer Glieder mit Erfolg verwendet. Ich sah geselchte Murmeltiere, die vorher wie Schweine enthaart worden waren und dann ausgeweidet in den Rauchfang wanderten, um zum Gebrauche aus Gesundheitsrücksichten später Verwendung zu finden.

In Tirol ist das Ausgraben der Murmeltiere dort üblich, wo man sie zum Einsatz in entlegene Örtlichkeiten benötigt. Das Ausgraben erfolgt während des Winterschlafes der Tiere, da hierbei die ganze Familie, „ein Schock" genannt, unschwer in die Hände der Gräber gelangt. Als Jagdmethode betrieben, würde das Ausgraben dem Bestande den Untergang bereiten.

Ein Paar lebender Murmentel zum Einsetzen kostet in der Regel 15—20 Kr., ein altes, feistes Stück gewöhnlich 10 Kr.

Nach den gesetzlichen Vorschriften darf das Murmeltier in Tirol und Vorarlberg nur in der Zeit vom 1. September bis 15. Oktober erlegt



werden, während es den übrigen Teil des Jahres die Schonzeit genießt. In Galizien genießen gemäß Gesetz vom 19. Juli 1869, L. G. Bl. Nr. 26, betreffend Schonung der den Tatragebirgen eigenen Alpentiere, das Murmeltier und die Gemse das ganze Jahr hindurch Schonzeit.

Der Bilwißschnitt.

Von Friedrich Regensberg.

„Rumpelstilzchen“ kennen schon unsere Kleinen aus dem hübschen Märchen; die Frage, wer der „Bilwiß“ sei, dürfte aber auch wohl die Mehrzahl der Erwachsenen in Verlegenheit setzen. Auf die Spur hilft uns eine Stelle in Fr. W. Webers schönem Epos: „Dreizehnlinden“: „Denn am Tag der Sonnenwende — Sprengt beim Schall der Abendglocke — Schattengleich der Bilwißreiter — Durch die Flur auf schwarzem Bocke!“ Der Bilwiß (auch Bilwitz oder Pilwiz) gehört zu den Korndämonen, unter denen nach uraltem Volksglauben schützende (wie die Kornmutter oder Roggenmuhme) und feindliche unterschieden werden. Wie die Landleute den Roggenwolf durchs Getreide laufen sehen, wenn es im Winde Wellen schlägt und die Halme niedergeworfen werden, so lassen die germanischen Stämme einen anderen Dämon, den Bilwiß, Bilmes-, Binsen- oder Bilsenschnitter, aus dem Ährenfelde die besten Halme wegmähen. Er ist ein elbisches, zwerghaftes Wesen, das auf einem Bock durchs reife Korn reitet und mittels kleiner, an den Zehen befestigter Sicheln die Halme abschneidet. Diesen Glauben kann man soweit bei unseren Altvordern zurückverfolgen, wie überhaupt die Kunde reicht; wir finden ihn bei allen Stämmen, und der Bilwiß trägt daher, wie schon gezeigt wurde, gar viele Namen. Was er abgeschnitten hat, ist ihm verfallen: es handelt sich somit um eine Art Ernteopfer, das dem Korngeiste dargebracht wird. In manchen Gegenden Bayerns spricht man vom Pilmesschnitt, der nach der in Südböhmen herrschenden Meinung vom Pilmasschneider herrührt. In Ober-Österreich sagt man: das Feld hat einen Bockschnitt — oder noch häufiger: Durchschnitt, und die alten Leute wissen zu berichten, daß das den Bauer schädigende Werk von einer Hexe oder einem Teufel herrühre, die sich ihren Korntribut holten.

Aus allen diesen Angaben geht nun deutlich genug hervor, daß der Bilwiß kein reines Phantasiegebilde ist, sondern daß zu seiner Gestaltung dem Landvolke tatsächliche Beobachtungen den Anlaß geboten haben müssen. In der Tat handelt es sich dabei um eine höchst merkwürdige Erscheinung in den Kornfeldern namentlich Süddeutschlands und Österreichs, die bis auf den heutigen Tag unerklärt geblieben ist und es daher wohl verdient, auch im „Kosmos“ einmal besprochen zu werden. Es kommt nämlich vor, daß in einem der Reife entgegengehenden Kornfelde plötzlich ein etwa 20 cm breiter, gerade fortlaufender Strich (von einer Seite zur gegenüberliegenden, oder auch in Richtung einer Diagonale) auftaucht. Aus einiger Entfernung sieht er brandig, wie von einem laufenden Feuer herrührend aus; in der Nähe aber gewahrt man, daß in der ganzen Länge des Striches die Halme bis zur Hälfte (von oben herunter) wie abgeschnitten sind. Es wurde schon die Vermutung aufgestellt, Hasen hätten die Halme abgefressen, oder aber: Rehe hätten sie abgebissen, wenn sie Junge in das Korn setzen. Allein die lange, gerade durchlaufende Linie durch das sonst ganz unbeschädigte Feld schloß bei näherem Erwägen eine derartige Ursache ohne weiteres aus. Der Bauer stand also vor einem Rätsel, und wir begreifen wohl, wie aus dem Grübeln über die Ursache jenes Feldschadens in uralter Zeit die gespenstische Gestalt des Bilwiß entsprungen sein mag.

Jenes Rätsel ist nun bis zur Gegenwart ungelöst geblieben, wie wir feststellen mußten, nachdem wir, durch eine Anzahl darauf bezüglicher Fragen aus unserem Leserkreise veranlaßt, ohne Erfolg an mehrere hervorragende Sachverständige herangetreten waren. Die Abteilung für Pflanzenkrankheiten des Kaiser Wilhelms-Instituts für Landwirtschaft in Bromberg hatte die Güte, uns folgenden Bescheid zu erteilen: „Über den Bilwißschnitt liegen leider keine Angaben in der zoologischen Literatur vor, wenigstens keine, die speziell auf die unter diesem Namen dem Volke bekannte Erscheinung Bezug nehmen. Vielleicht hat der eine oder andere süddeutsche oder österreichische Zoologe speziellere Beobachtungen gemacht. Zunächst (vor allem in den Tropen) würde man an Ameisen denken. Auf Kleefeldern rücken Otiorhynchus- (Rüsselkäfer-) Arten oft in schnurgerader Linie kolonnenweise vor und fressen alles kahl. Besonders das Abschneiden der Haferhalme (in halber Höhe) machte nach unseren Beobachtungen die (in Süddeutschland gewiß häufigere) Laubheuschrecke (Decticus verrucivorus L.).“

Da nun in ähnlichen Fällen eine Umfrage in unserem so ausgedehnten Leserkreise schon wiederholt guten Erfolg gehabt hat, so sprechen wir abermals die Bitte aus, hinsichtlich des Bilwißschnittes uns freundlichst alle zur Aufklärung dienlichen Erfahrungen und Beobachtungen — natürlich nur solche von unbedingter Glaubwürdigkeit und Zuverlässigkeit — übermitteln zu wollen. Es soll dann seinerzeit an dieser Stelle zusammenfassend darüber berichtet werden.

Vermischtes.

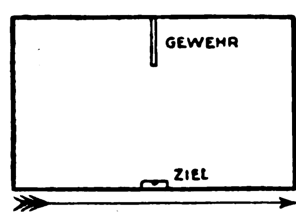
Nahrung und Hautfärbung. Den Einfluß der Nahrung auf die Hautfärbung der Tiere behandelt G. Tornier in Berlin in einem der letzten Hefte des Zool. Anzeigers. Es war seit längerer Zeit bekannt, daß Wärme und Kälte auf die Färbung der Tiere einwirkt, wie Standfuß in Zürich durch seine bedeutsamen Versuche mit Tagfaltern nachgewiesen hat, und wie es sich auch in dem Auftreten dunkelfarbiger Sommerformen und weißer Winterformen bei den Polartieren vielfach zu erkennen gibt. Daß auch die Nahrung einen Einfluß in dieser Richtung auszuüben vermag, war ebenfalls bekannt, so

z. B., daß die Farbe des Kanarienvogels durch Zusatz bestimmter Stoffe zum Futter verändert werden kann. Immerhin waren diese Fälle sehr vereinzelt. Tornier stellte seine Versuche mit der Knoblauchkröte und ihren leicht erhältlichen Larven an, und es gelang ihm, „eine Methode so weit auszubilden, daß es nunmehr möglich ist, diesen Tieren nach Belieben Albinismus (Farblosigkeit der Haut), Erythrose (Rotfärbung), Graufärbung und Melanismus (Schwarzfärbung) aufzuzwingen". Die Mittel, die er anwandte, bestanden lediglich in der Auswahl der Nahrung und in der Verabreichung einer bestimmten Menge dieser Nahrung. Schon die gewöhnliche Ernährung ergab bei den zum Hungern verurteilten Tieren farblose albinotische Larven und Kröten, bei mittelstark gefütterten gelb gefärbte Larven und ausgewachsene Tiere mit rotem Rücken, bei mehr als ausreichender Fütterung mehr oder weniger schwarz gefärbte Exemplare. Wurde ausschließlich Pflanzennahrung gereicht, so gingen die Larven bald zugrunde, oder sie blieben monatelang auf derselben Entwicklungsstufe stehen, falls sie vorher eine bestimmte Höhe der Ausbildung erreicht hatten, ein Zustand, den Tornier mit dem Ausdruck „Jugendverlängerung" (Neotonie) bezeichnet. Reine Fleischnahrung förderte das Wachstum gewaltig und züchtete tiefschwarze (melanotische) Kröten; Fütterung mit Algen bei ganz geringem Fleischzusatz ergab Hautalbinismus, bei mittelmäßigem Fleischzusatz apfelsinengelbe Larven und Kröten mit zinnoberrotem Rücken (Erythrose). Bemerkenswert ist noch, daß je nach Änderung der Fütterung rasch auch ein Farbenwechsel erzielt werden konnte, ein Beweis, wie wenig Wert, wenigstens bei diesen Tieren, aber sicher auch bei vielen anderen, in bezug auf die Systematik auf die Färbung der Haut gelegt werden darf. Die auffallenden Unterschiede der Hautfarbe führt Tornier darauf zurück, daß die sie bedingenden und in den Hautzellen lagernden Pigmentkörnchen als ein Nahrungsvorrat aufzufassen sind, der bei hungernden Tieren rasch aufgezehrt wird, so daß Albinismus eintritt, während bei gut gefütterten die Zahl der Pigmentkörnchen rasch so zunimmt, daß die Haut schwarz erscheint. Die interessanten Versuche sollen fortgesetzt werden.

Die letzten Büffel in Kanada. Kanada hat im letzten Herbst einen unersetzlichen Verlust erlitten. Die damals dort wütenden Steppenbrände haben nämlich auch das Gelände ergriffen, in welchem die 800 letzten Bisons von der Regierung gehegt werden. Als die Tiere das Flammenmeer auf sich zukommen sahen, durchbrachen sie die Umzäunung und stürmten ins Weite. Sie dürften fast ausnahmslos ein Opfer der Flammen und der Wilddiebe geworden sein. Diese Herde bildete den letzten größeren Bestand der gehörnten Urbewohner der Prärien in englisch Nordamerika.

Kosmos-Korrespondenz.

Mitgl. F. D. in H. Ihre theoretische Frage: Träfe die Kugel eines Gewehrs, das in einem Wagen quer zur Fahrtrichtung befestigt ist, das gegenüberliegende Ziel (s. Abb.), auch dann, wenn sich der Wagen bewegt, oder käme sie hinter dem Ziel an? Unsere Antwort: Wenn sich der Wagen bewegt, dann bewegt sich auch die Kugel im Laufe in der Bewegungsrichtung des Wagens. Infolge des Beharrungsgesetzes behält die Kugel diese Bewegung bei, solange als sie nicht durch eine Kraft darin gehindert wird, auch dann, wenn sie abgeschossen wird und den Lauf verlassen hat, geradeso wie unser Oberkörper noch einen Ruck nach vorwärts macht, wenn der Unterkörper durch das Anhalten des Wagens eher zur Ruhe kommt. Die Kugel muß also, wenn sie nach dem Verlassen des Laufes nicht durch Luftzug oder eine andere Kraft abgelenkt wird, unter der Voraussetzung der gleichmäßigen Bewegung des Wagens, das gegenüberstehende Ziel treffen. Anders ist es dagegen, wenn die Kugel durchs offene Fenster in den Wagen geschossen wird, dann wird das Ziel nicht getroffen, weil dieses sich in der kurzen Zeit vom Abschuß bis zum Einschlagen der Kugel in der Richtung des Wagens weiter bewegt, die Kugel aber nur in der Zielrichtung. Durch einen einfachen Versuch kann man sich davon überzeugen. Wirft man während der Fahrt aus einem Eisenbahn- oder Straßenbahnwagen oder aus einem Schiffe eine Flasche, so fällt sie dem Fenster gegenüber zu Boden, obschon sich der Wagen 15—20 Meter fortbewegt hat. Bei starkem Gegenwind fällt die Flasche etwas nach rückwärts. Weht aber der Wind in der Fahrtrichtung, dann fällt sie sogar weiter vor. Dasselbe Problem hat Jules Verne in der Reise nach dem Monde mit dem Hunde, den er durchs Fenster aus seinem Wagen hinauswirft, und der dann im leeren Weltenraume weiter mitfliegt, erörtert. A.



Mitgl. H. H., Eisenach. Auf Ihre Anfrage vom 14. April teilen wir Ihnen folgendes mit: Windhosen von so kräftigen Wirkungen, daß drei große Gärtnereifenster erfaßt und fortgeführt werden können, sind nicht ganz außergewöhnlich, ja in manchen Gegenden, namentlich Nordamerikas, sogar häufig. Sie sind als Luftwirbel im kleinen mit sehr geringer Flächenausdehnung aufzufassen und scheinen in stark ungleichen Erwärmungen ihre Ursache zu haben. Solche ungleichen Erwärmungen entstehen am leichtesten bei Windstille, weil alsdann die Mischung und Ausgleichung der ungleich erwärmten Luftsäulen unterbleibt. Das Geschütztsein der betreffenden Gärtnerei hat jedenfalls verhindert, daß die Spannung sich ruhig ausgleicht, also im entgegengesetzten Sinne eines Schutzes gewirkt. Derartige Vorkommnisse sind so bald als möglich dem meteorologischen Institut, das die Erforschung der Witterungs- und Klimaverhältnisse des betreffenden Gebietes zur Aufgabe hat, mitzuteilen. Wichtig sind vor allem Zeit und Ausdehnung des Ereignisses, und ob ein Fortschreiten des Wirbels sich feststellen ließ, sowie in welcher Richtung die Windhose, wenn überhaupt, und wie rasch sie sich bewegte.



Die Inseln der Glückseligen.*)

Von Dr. Kurt Floericke. Mit 3 Abbildungen.

Mitten im Weltmeere, westlich von Afrika, von der glutdurchzitterten großen Sandwüste der Sahara, liegt ein Siebengestirn poetisch schöner Eilande, das, den Alten nur aus dunklen Sagen andeutungsweise bekannt, von jeher als die „Inseln der Glückseligen" benannt wurde. Und in der Tat verdienen diese in weltvergessener Einsamkeit unter einem glücklichen Himmelsstriche gelegenen Inseln diese Bezeichnung selbst in den nüchternen Tagen der Jetztzeit in mehr als einer Beziehung. Mit landschaftlichen Reizen von prächtiger Romantik überreich gesegnet, umspült vom warmen Golfstrom, umfächelt von angenehm kühlenden Seebrisen, prangend in einer Blumen- und Pflanzenpracht von ungeahnter Farben- und Formenfülle, von einer Fruchtbarkeit sondergleichen, sich eines herrlichen, ewig gleichen Frühlingsklimas erfreuend, dessen düftegeschwängerte, prickelnde Luft die Brust des Nordländers gierig einsaugt wie Champagnerschaum, die Vorteile aller Höhenlagen in sich vereinigend vom schneebedeckten Gipfel des majestätischen Pico de Teyde an bis zu den von donnernder Brandung umschäumten zackigen Lavafelsen der Uferzone herab, bewohnt von einer zwar arten-



Abb. 1. Bucht von Orotava auf Teneriffa.

*) Im Hinblick auf die für den Hochsommer geplante Studienreise des „Kosmos" nach Madeira, den Kanaren usw., dürfte dieser Aufsatz für unsere reiselustigen Mitglieder von besonderem Interesse sein.



armen, aber um so anziehenderen und eigenartigeren Tierwelt, bevölkert von herzensguten, braven, gemütstiefen Menschen — vereinigen sie in der Tat genug der unwiderstehlichsten Reize in sich, um auch den blasiertesten Weltenbummler wie mit Zauberfesseln an sich zu ketten. Und doch sind die Kanaren in Europa verhältnismäßig nur wenig bekannt, jedenfalls bei weitem nicht nach Gebühr gewürdigt; besser als die weltentrückten Inseln selbst kennt man bei uns einen ihrer gefiederten Bewohner, den Kanarienvogel, der als fortgezüchteter goldgelber Sänger längst sich die ganze zivilisierte Welt erobert hat, während sein bescheidener Stammvater als unscheinbarer graugrüner Wildling in den Orangengärten, Mandelhainen, Kastanien- und Lorbeerwäldern der Kanarischen Inseln lebt, wo er in das dichte Zweiggewirr der dortigen Erika sein zierliches, sein säuberlich mit weißer Pflanzenwolle ausgepolstertes Nestchen baut, das von dem duftigen, rosenroten Blütenflor des knorrigen Strauches überdeckt und verborgen wird.

Die Kanaren sind bekanntlich vulkanischen Ursprungs und bestehen aus sieben größeren Inseln nebst einer Anzahl nackter, nur von Seevögeln bewohnter Felseneilande, die gewissermaßen als eine Fortsetzung des marokkanischen Atlas anzusehen sind. Sie liegen dicht nördlich vom Wendekreis des Krebses, gehören also zwar noch zur gemäßigten Zone, grenzen jedoch hart genug an die Tropen an, um die Vorteile beider in sich vereinigen zu können, ihre Nacheile aber fast gänzlich auszuschließen. Ihrem landschaftlichen Charakter wie auch ihren sonstigen Eigenheiten nach zerfallen die Kanaren in drei ziemlich scharf gesonderte Gruppen, nämlich: 1. in die östliche mit den beiden langgestreckten Inseln Fuertaventura und Lanzarote, die noch ganz den Charakter der libyschen Wüste tragen, ein mehr kontinentales Klima haben, Sandboden besitzen, unter Wassermangel und Hitze leiden, spärlich bewohnt sind und eine stark an die der Wüste anklingende Tier- und Pflanzenwelt aufweisen; 2. in die mittlere Gruppe mit den beiden großen Inseln Gran Canaria und Teneriffa, beide ursprünglich dicht bewaldet, jetzt infolge der Kochenillezucht stark abgeholzt, dicht bevölkert, intensiv kultiviert, mit fruchtbarem Lavaboden und herrlichem ozeanischem Klima, und 3. in die östliche Gruppe der kleineren zirkusrunden Inseln Gomera, Palma und Hierro, die den vulkanischen Charakter noch am deutlichsten zur Schau tragen, noch am wenigsten von der Kultur beleckt und demzufolge auch fast noch gänzlich mit herrlichen Urwäldern bedeckt sind, deren Ausdünstungen der Atmosphäre schon etwas entschieden Tropisches geben. Es wird einleuchtend erscheinen, daß bei diesen durchgreifenden Unterschieden zwischen Sand-, Kultur- und Waldinseln auch ihre Tier- und Pflanzenwelt eine recht verschiedene sein muß und demgemäß jede Insel wieder ihre eigene Flora und Fauna aufzuweisen hat. Selbst zwischen Gran Canaria und Teneriffa oder zwischen Gomera und Palma bestehen in dieser Beziehung ganz bedeutende Unterschiede, deren Ursachen darzutun auch der eifrigsten Forschung noch nicht recht hat gelingen wollen. Bei der nun folgenden landschaftlichen Schilderung wollen wir uns die Insel Teneriffa als die typischste und bekannteste zum Muster nehmen. Steigt doch auch aus ihrer Mitte auf jener gewaltige, steil zuckerhutförmige Berg, der noch nicht völlig erloschene Pico de Teyde, dessen schneegekröntes Haupt jeden Morgen aus einem kreisrunden Wolkengürtel spitz hinaufstrebt in das endlose Ätherblau des südlichen Himmels, eine überall fast geisterhaft überraschende, weithin sichtbare Marke für den irrenden Seefahrer, während am Abend sein riesenhafter, purpurn-violetter Schatten gespenstisch hinaus sich dehnt über die dunkle, schaumgekrönte Salzflut. Und eben der Umstand, daß die Insel in dem Pik ein Hochgebirge besitzt, macht es möglich, daß wir von der tropischen Uferzone an bis zu dessen ganz alpinen Charakter tragenden Kamm sozusagen alle Klimate und Zonen der Erde mit einer jeweils entsprechenden Tier- und Pflanzenwelt hier auf kurzem Raume vereinigt finden.

Wenn man sich zu Schiff der Insel Teneriffa nähert, so sieht man schon auf viele Meilen hin den Gipfel des Pik ganz unvermittelt gleichsam zwischen Wolken emporschweben. Beim Näherkommen aber verschwindet dieser zauberhafte Anblick des majestätischen Berges wieder, da er dann dem Auge durch das vorgelagerte Mittelgebirge entzogen wird. Dieses stürzt in schroffen, steilen, wild zersägten und zerrissenen Lavaklippen zur See ab, so daß man gleich beim Einlaufen in den Hafen von Sta. Cruz ein überaus reizvolles und romantisches Bild vor sich hat. Eine große Zerrissenheit des Geländes, wie es die vulkanische Entstehung des Landes mit sich gebracht hat, ist überhaupt für die Kanaren in hohem Grade charakteristisch. Eigentliche Flüsse fehlen fast völlig, werden aber ersetzt durch die sogen. Barrancos, d. h. tief eingesägte, schmale und außerordentlich steil-

wandige Schluchten, die im Sommer nur wenig oder gar kein Wasser führen, im Winter dagegen zu reißenden und bösartigen Strömen anschwellen. Gerade diese Barrancos, deren Überschreitung oft einen gewandten Kletterer erfordert, stets sehr anstrengend und ermüdend, bisweilen auch nicht ungefährlich ist, sind landschaftlich von außerordentlichem Reize, zumal ihre Wände gewöhnlich von einem treibhausartigen, unendlich üppigen Gewirr schönblütiger Schling- und Kletterpflanzen übersponnen sind, zwischen denen es beständig huscht und wispert von kleinen, lieblichen Vöglein.

Die unterste der vertikalen Zonen, die ich als Litoralzone bezeichnen möchte, trägt nahezu tropischen Charakter und ist die landschaftlich am wenigsten anziehende, auch in Bezug auf das Tierleben die weitaus ärmste. Selten erquickt hier ein Regenguß die dürstende Erde. Lästiger Staub steigt allenthalben wirbelnd empor und verunstaltet die Blätter der Gummibäume und Eukalypten mit einer häßlichen gelbgrauen Schicht; nur der kühlende Seewind bringt Erfrischung in die erschlaffende, weichliche, glutdurchzitterte Atmosphäre. Aber fruchtbar ist dieser Strich; während die trockenen Lagen zu pulverigem Staub verdorren, sprießt überall da, wo man vom Gebirge her künstlich Wasser zugeleitet oder solches während der kurzen Regenzeit in großen Bassins aufgespeichert hat, ein zauberhaft üppiges Pflanzenleben; denn hier wächst und gedeiht alles, wenn nur einige Tropfen des feuchten Elementes den trockenen Boden befruchten, in dem so viele schlummernde und gewaltige Kräfte verborgen sind. Die Hauptkulturpflanze dieser Region ist heute die Banane, von der große, im saftigsten Grün prangende Pflanzungen allenthalben sich neben den Straßen hinziehen. Gilt doch die kanarische Banane mit Recht als die beste und feinste der Welt, deren Markt sie auch gegenwärtig noch beherrscht, obgleich ihr die allerdings weniger guten, aber dafür um so billigeren Bananen von Jamaika neuerdings starke Konkurrenz machen. Wo eine öffentliche Anlage oder der Garten eines reichen Handelsherrn das Auge durch seinen wunderbar verschwenderischen



Abb. 2. Orotava. Blick ins Tal, im Hintergrund der Pik von Teneriffa.

Reichtum an Blüten, Farben und Düften entzückt, da schallt uns gewiß auch der Jubelschlag des Capirote, des kanarischen Schwarzplättchens, entgegen. Hin und wieder ragt eine Gruppe der herrlichen kanarischen Dattelpalme (Phoenix jubae) empor mit ihren majestätisch stolzen, prachtvoll schlank gewachsenen Stämmen und den reizvoll im Winde spielenden und rauschenden Fächerkronen. Auf dem höchsten Blattstiele aber hat sich gewiß ein reizendes Turmfälkchen niedergelassen, um sich auszuruhen von beute-



reicher Jagd, gesättigt herunterschauend auf die zahllos umherschwirrenden Heuschrecken, die seine Lieblingsnahrung bilden, und durch deren eifrige Vertilgung es so überaus nützlich wird. Auch das vorsintflutliche Gebilde des Drachenbaums findet sich hauptsächlich in dieser Region.

Dann folgt eine subtropische oder mediterrane Zone, steil aufsteigend, oft wild zerklüftet und von einer Unzahl tief eingeschnittener Barrancos zerrissen, in denen Felsentauben und Segler ihre Nester haben, während über ihnen in blauer Luft majestätisch der schwarz-weiße Aasgeier schwebt. Auch diese Region ist im Sommer dürr und regenarm, staubig und sonnig, in landschaftlicher Beziehung arg entstellt durch die leidige Kochenillekultur mit ihren unausstehlich langweiligen Kakteenpflanzungen, zwischen die auch melancholische Ölbäume und die bizarren Formen knorriger Feigen oder die starren Armleuchter einer riesigen Wolfsmilchart (Euphorbia canariensis) keine rechte Abwechslung bringen können. Hier trippelt ein zierlicher Pieper (Anthus bertheloti) über den Weg, und aus dem Gestrüpp der Barrancos tönt das anmutig schwatzende Lied der lieblichen Brillengrasmücke, während an den Wasserleitungen die Gebirgsstelze wie ein hoch aufgeschürztes Wäschermädchen hin und wider läuft.

Man atmet förmlich auf, wenn man einige hundert Meter höher in die landschaftlich so prächtige und reizvolle Zone der Laubwälder eindringt. Kastanien, Lorbeer und der riesige Til setzen diese hauptsächlich zusammen; aber welch gewaltige Dimensionen erreichen hier diese Bäume in dem wunderbaren Klima und auf dem nahrungsreichen Lavaboden! Die Taube, die sich behaglich im schattigen Wipfel des alten Lorbeerbaumes ausruht, ist vor den Nachstellungen des Jägers sicher, denn dessen Schrote reichen nicht so hoch! Um die Laubwälder herum ziehen sich gewöhnlich in breitem Gürtel dichte Bestände der lieblichen Erika, zwischen deren zart gebildete, rosenweiße Blütenbüschel der Kanarienvogel so gerne sein weiß gepolstertes Nestchen birgt. Wo der Wald schon der würgenden Axt zum Opfer fiel, da ziehen sich prangende Weinberge und wogende Felder die Hänge entlang. Um die sauberen, freundlichen Dörfchen aber legen sich im lieblichen Kranz blühende Mandelhaine, Zitronen- und Orangegärten, aus deren dunklem, saftigem Laub die goldenen Früchte so verführerisch hervorlachen, während betäubender Wohlgeruch aus Tausenden und Abertausenden der duftigsten und seltensten Blüten dem Wanderer die Sinne umnebelt, ihn förmlich berauscht und trunken macht. Hier wohnt die seltene Lorbeertaube im tiefsten, schattigen Urwalde, hier lauert der Sperber an farnumkränzter Quelle auf sein Opfer, hier probt der Lorbeerfink seinen schmetternden Schlag, singt das Brillantrotkehlchen seine wehmütige Strophe, huschen Teneriffameisen und Goldhähnchen mit leisen Lockrufen durch das Dickicht, beleben Scharen von Hänflingen und Kanarienvögeln die Fluren, Amseln und Steinsperlinge die Dörfer, hier liegen Gabelweihen und Bussarde auf den kahlen, grasbewachsenen Bergkuppen eifrig der Heuschreckenjagd ob.

Die nächste Zone ist diejenige der Nadelwälder, meist in Wolken gehüllt, mit erheblich rauherem Klima, mit Kartoffeln, Gerste und Hafer als häufigsten Kulturpflanzen, mit weidenden Rinderherden auf smaragdgrünen Wiesenflächen und mit prachtvollen weitgedehnten, urwaldartigen Beständen der herrlichen Pinus canariensis, die mit ihren kerzengeraden, schlanken, riesenhohen Stämmen und dichten, fußlangen Nadeln einen wahrhaft majestätischen Eindruck machen. Hier ist die ausschließliche Heimat des wunderbaren blauen Teydefinken wie auch des kanarischen Buntspechtes. Als letzte folgt schließlich die Hochgebirgszone mit niedrigem Gestrüpp und alpinen Blumen, ganz oben nur kahle Schutt-, Geröll- und Aschendecken darbietend, die bei rauher Witterung ein Schneeteppich mitleidig verhüllt.

Die heutige Bevölkerung der den Alten nur in sagenhaften Umrissen (Äpfel der Hesperiden) bekannten und erst verhältnismäßig spät im Mittelalter entdeckten Inseln ist einheitlich spanisch, aber keineswegs reinblütig, sondern die spanischen Eroberer haben sich anscheinend ziemlich stark mit den normannischen Entdeckern und den guanchischen Ureinwohnern vermischt. Diese Guanchen, die den Gebrauch der Metalle noch nicht kannten, sondern sich ihre Waffen und Werkzeuge aus dem scharfen und spitzen Lavagestein anfertigten, werden von allen Chronisten übereinstimmend geschildert als Menschen von riesenhaftem Wuchs und großer Körperschönheit, von heller Hautfarbe, blondlockig, blauäugig, von wunderbarer Sanftmut und Gutherzigkeit, tapfer, wahrheitsliebend; Treue und Gastfreundschaft galten ihnen als die vornehmsten Tugenden. Nach heldenmütigem Widerstande wurde dieses Edelvolk, da es sich gegen die Annahme des Christentums sträubte, von den Spaniern mit Hilfe von Wortbruch und Verrat mit bekannter Grausamkeit in einer Reihe blutig-grauenvoller Kämpfe so gründlich ver-



nichtet, daß heute Guanchenschädel in den europäischen Museen zu den begehrten Seltenheiten zählen Aber in den kurzen, zwischen den einzelnen Kriegen liegenden Friedensepochen fand doch eine teilweise Vermischung zwischen Siegern und Besiegten statt, und aus ihr ist die



Abb. 3. Alter Drachenbaum (Dracaena Draco) bei Laguna auf Teneriffa.

heutige Bevölkerung der Inseln hervorgegangen. Es kann kaum etwas Glücklicheres geben als diese Mischung. Wie die Natur der Inseln die Vorzüge des Südens mit denen des Nordens verbindet, so vereinigen sich auch in ihren menschlichen Bewohnern alle guten Eigenschaften des spanischen Nationalcharakters, während die schlechten teils ganz ausgemerzt, teils wesentlich gedämpft und gemildert erscheinen. Der tiefgreifende Unterschied zwischen dem hartherzigen, verschlossenen, stolzen, herrsch- und rachsüchtigen Kastilianer und dem sanften, gutmütigen, lebensfrohen, offenherzigen und gastfreien Kanarioten spricht sich schon in dem viel weicheren Dialekte aus, nicht minder aber in der grundverschiedenen Behandlung der Tiere. Denn während der echte Spanier bekanntlich mit Recht als ein arger Tierquäler gilt, ist dies für den Kanarioten keineswegs zutreffend. Hat sich doch nicht einmal eine Stierkampfarena auf Teneriffa zu halten vermocht, obgleich man viel Geld und Mühe daran gewandt hat, um „die Inseln der Glückseligen" mit dieser zweifelhaften Kulturerrungenschaft des Mutterlandes zu beglücken.

Die höchsten Berge der Erdteile.

(Ein Wort zur Revision unserer geographischen Begriffe.)

Von Dr. R. Hennig.

Wenn man einem Menschen die Frage vorlegt, welches denn wohl die höchsten Berge in jedem einzelnen Erdteil seien, so wird man von den meisten, auch von solchen, die über kein geographisches Spezialwissen verfügen, für die Erdteile Europa und Asien in der Regel eine ungefähr richtige Antwort erhalten. Beim dritten der sogenannten „alten" Erdteile, Afrika, wird schon nur noch ein kleiner Teil

prompt und zutreffend antworten können, noch geringer wird die Zahl der Treffer unter den Antworten für Australien sein, und bei Amerika wird nahezu jeder, der sich nicht eigens mit den einschlägigen Fragen befaßt, in Verlegenheit kommen, ganz besonders dann, wenn etwa gefordert werden sollte, daß die Frage nach dem höchsten Berge für Nord- und Südamerika gesondert beantwortet werden soll. Doch braucht sich niemand zu schämen, daß er so naheliegende Fragen aus dem Schatz seines geographischen Wissens nicht ohne weiteres zu beantworten vermag, denn z. T. ist selbst die Fachwissenschaft gegenwärtig noch nicht in der Lage, unbedingt zuverlässige und einwandfreie Auskunft ohne Vorbehalt zu erteilen.

Daß in Europa der Mont Blanc die höchste Erhebung bildet, und daß dieser Berg 4810 m hoch ist, erscheint als eine seit langer Zeit feststehende Tatsache, an der niemand zu rütteln vermag. Selbst diese allbekannte, uns allen in Fleisch und Blut übergegangene Zahl ist jedoch nur unter einem Vorbehalt richtig, über den sich streiten läßt und tatsächlich oft gestritten wird. Der Mont Blanc ist nämlich nur dann der höchste Berg Europas, wenn man den Kaukasus zu Asien rechnet. Dazu ist aber niemand verpflichtet, und gar mancher Geograph ist geneigt, das zwischen dem Schwarzen und dem Kaspischen Meer gelegene Land Kaukasien als Teil Europas zu betrachten, wozu man neuerdings um so mehr Veranlassung hat, seit Rußland diese Gebiete politisch sich untertan gemacht hat. Sobald man aber den Kaukasus zu Europa rechnet oder die Grenze zwischen Europa und Asien auch nur auf der Wasserscheide des Kaukasus sucht, wird der Mont Blanc von seiner stolzen Höhe als Hauptberg Europas sofort auf einen viel niedrigeren Platz verwiesen. Im Kaukasus steigen nämlich verschiedene stolze Gipfel höher empor als der Mont Blanc, ja sogar über 5000 m Meereshöhe. Der aus der Bibel bekannte Große Ararat, der freilich ziemlich weit südlich vom eigentlichen Kaukasus auf der Grenze Rußlands, Persiens und der Türkei gelegen ist, ist z. B. 5165 m hoch, der Kasbek im eigentlichen Kaukasus 5043 m und der mächtige, aus zwei Gipfeln bestehende Elbrus 5593, bezw. 5629 m hoch. Der Elbrus ist des Kaukasus höchster Gipfel und daher auch als größter Berg Europas zu bezeichnen, wenn man eben den Kaukasus noch zu diesem Kontinent hinzurechnet, was sich aus manchen Gründen entschieden empfiehlt. Demgemäß würden also Europas Gebirge bis in eine Höhe von 5629 m über das Meer emporsteigen.

Auch für Asien bedürfen die bisherigen Anschauungen über den höchsten Berg, so seltsam es klingen mag, einer gewissen Revision. Bekanntlich wird in der Schule allgemein gelehrt, der höchste Berg Asiens und der Erde sei der „Mount Everest oder Gaurisankar", und die Höhe dieses Berges wird herkömmlich zu 8840 m angegeben. Auch hier muß nun eine wenigstens teilweise Berichtigung Platz greifen. Die englisch-indische Regierung hat neuerdings Untersuchungen und neuere Messungen vornehmen lassen, aus denen sich erstens einmal ergibt, daß der Mount Everest und der Gaurisankar keineswegs miteinander identische Berge sind, und aus denen weiterhin hervorgeht, daß die wahrscheinlichste Höhe des größten Berges der Erde mit hoher Annäherung 8882 m betragen dürfte. Dieser höchste Berg aber ist fortan ausschließlich als Mount Everest zu bezeichnen, nicht mehr als Gaurisankar. Der an der Nordgrenze Nepals unter 28° Nordbreite gelegene berühmte Berg Mt. Everest, den man nur an sehr wenigen Stellen vor Augen hat, da er fast auf allen Seiten durch etwas niedrigere Berge dem Beschauer entzogen ist, wurde nämlich fälschlich mit einem von den Eingeborenen als Gaurisankar („der Strahlende") bezeichneten Berge identifiziert, den Hermann von Schlagintweit auf seinen kühnen Forschungsreisen von Nepal her in der Ferne erblickt hatte. Der Irrtum ist 1903 durch die sorgsamen Erkundungen der indischen Regierung und kürzlich wieder durch Dr. Kurt Boeck aufgeklärt worden; gleichzeitig wurde die Höhe des Gaurisankar auf nur 8143 m festgestellt, so daß er nicht nur um mehr als 700 m hinter dem Mount Everest zurücksteht, sondern auch hinter manchem andern Riesen des Himalaja (Dhawalagiri 8176 m, Kantschindschinga 8585 m u. a.) und selbst des Karakorum (Dapsang, auch Mount Godwin Austen oder K 2 genannt, 8620 m, wobei es jedoch zweifelhaft ist, ob nicht auch der Dapsang und der K 2 noch zwei verschiedene Berge sind).

Es ist nicht sehr wahrscheinlich, daß sich in Zentralasien oder sonst irgendwo auf der Erde noch ein höherer Berg vorfinden wird als der 8882 m hohe Mount Everest; für ganz ausgeschlossen kann jedoch diese Möglichkeit bisher nicht gelten. Man kennt die ungeheuren Hochgebirge Zentralasiens bisher, trotz aller regen Forschungstätigkeit, doch noch nicht genügend, um eine solche Möglichkeit mit aller Bestimmtheit in Abrede stellen zu können. Daß außerhalb Zentralasiens sich etwa noch ein höherer Berg als der Mount Everest findet, kann jedoch schon heute mit hoher Wahrscheinlichkeit als ausgeschlossen bezeichnet werden. Zwei Stellen auf Erden kämen nur noch in Betracht, von denen man nicht mit unbedingter Sicherheit auszusagen vermag, daß sie höhere Berge bestimmt nicht enthalten; die eine dieser Stellen sind die unbekannten Teile des Kontinents am Südpol, auf dem Berge von 4600 m Höhe schon nachgewiesen sind. Es ist freilich nichts weniger als wahrscheinlich, daß hier noch Gebirge von Himalaja-Höhe angetroffen werden, aber da man es daselbst mit einem ausgedehnten und sehr bedeutenden Hochland zu tun hat, wäre es nicht vollständig undenkbar, daß in den Teilen, die auch nach Shackletons großartigem Zug noch unbekannt geblieben sind, Überraschungen des Geographen in der Tat noch harren, die nicht minder groß sind, wie die sensationellen Kohlenfunde Shackletons unter 85° Südbreite. Der zweite Ort der Erde aber, von dessen überalpenhohen Gebirgen man bisher noch so gut wie nichts auszusagen vermag, ist Holländisch-Neuguinea, das gegenwärtig zu den allerunbekanntesten Gebieten der ganzen Erde gehört. Ungeheure Sümpfe, feindselige Eingeborene und eine zu geringe Energie der holländischen Regierung haben bisher eine ausgiebige Erforschung Neuguineas in seinen westlichen Teilen vollständig vereitelt. Man kennt von Holländisch-Neuguinea bisher kaum mehr als die Küsten, doch weiß man, daß von der südwestlichen Küste her ein bedeutendes Gebirge landeinwärts zieht, das im Innern gewaltige, trotz der Äquatornähe mit ewigem Schnee bedeckte Berge aufweist. Wie weit diese Gebirgskette, die man Charles Louis-Gebirge genannt hat, ins Innere reicht, zu welchen Höhen sie sich erhebt, weiß freilich gegenwärtig noch niemand. Man schätzte die höchsten Berge, die man von der Küste aus in weiter Ferne zu erblicken vermag, auf mehr als 5000 m, doch

ist die Schätzung ganz ungenau, und was für Berge noch weiter im Innern liegen, ist völlig unerforscht. Zeitweise hieß es, es gebe hier auf Neuguinea einen Bergriesen, der den Mount Everest noch überträfe und über 9000 m hoch sei, ja, man gab diesem Berge sogar schon einen Namen: Herkules-Berg — doch das ist ein leeres Gerücht, dem nicht der geringste Wert beizumessen ist. Es ist ja nicht unbedingt ausgeschlossen, daß auf Neuguinea wirklich der höchste Berg der Erde zu finden ist, aber die Wahrscheinlichkeit dafür ist ganz außerordentlich gering!

Während somit die Frage nach den höchsten Bergen Europas und Asiens, die zunächst einer ernstlichen Erörterung kaum wert zu sein scheint, nur bedingungsweise, unter gewissen Vorbehalten, in der üblichen Weise beantwortet werden kann, ist für Afrika und Australien die Frage nach dem höchsten Berge ganz glatt mit einem Namen und einer Zahl zu beantworten. In Afrika ist ganz zweifellos der auf der Grenze von Deutsch- und Britisch-Ostafrika gelegene, bekannte Kilimandscharo die höchste Erhebung: die oberste Spitze, Kibo genannt, die am 6. Oktober 1889 von Prof. Hans Meyer und Purtscheller zum ersten Male bestiegen wurde, erhebt sich nach Hans Meyers sehr genauen Messungen 6010 m über den Meeresspiegel. In Australien hingegen stellt der 2241 m hohe Mount Townsend in der Kosciuskogruppe der Australischen Alpen die höchste Erhebung dar. Australien bleibt mit dieser verhältnismäßig geringen Anschwellung des Bodens hinter allen andern Erdteilen, einschließlich des Südpolarkontinents, um mehr als die Hälfte zurück.

Um so komplizierter ist hingegen die Frage nach dem höchsten Berg Amerikas. Es mag unglaubhaft erscheinen und ist dennoch buchstäblich wahr, daß wir heute noch nicht zuverlässig anzugeben vermögen, welches der höchste Berg Amerikas ist. Sehen wir auch hier einmal genauer zu, wie die Verhältnisse liegen! Zu diesem Zweck werden wir vorteilhaft eine Scheidung des gesamten Kontinents in Nord-, Mittel- und Südamerika vornehmen. Selbst bei dieser Scheidung läßt sich freilich für jeden einzelnen Teil die Antwort nicht viel zuverlässiger und nicht ohne Fragezeichen geben. In Nordamerika wird seit langer Zeit zumeist der bekannte Eliasberg an der Grenze von Brit. Columbien und Alaska als höchster Berg des Kontinents bezeichnet, während im Bereich der Vereinigten Staaten der 4419 m hohe Mount Whitney die größte Höhe besitzt. Der Eliasberg, der am 31. Juli 1897 vom Herzog der Abruzzen unter erheblichen Schwierigkeiten zum ersten und einzigen Male bestiegen wurde, ist 5495 m hoch. Man weiß zwar schon seit rund zwei Jahrzehnten, daß dem Eliasberg der Ruhm nicht gebührt, der höchste nordamerikanische Berg zu sein, dennoch wird in zahlreichen Schulen Deutschlands diese fehlerhafte Angabe weiter gelehrt, ja, selbst in geographischen Lehrbüchern schleppt sie sich aus einer Auflage in die andere fort und findet sich z. B. in dem weit verbreiteten Schullehrbuch von Daniel noch in den neueren Auflagen. Dabei kennt man in Nordamerika seit längerer Zeit mindestens zwei Berge, die höher, sogar bedeutend höher sind, als der Eliasberg. Der eine ist der dem Eliasberg nahe benachbarte, jedoch weiter im Hinterland gelegene und daher vielfach von ihm verdeckte Mount Logan, dessen Höhe anläßlich der Grenzregulierung zwischen Kanada und Alaska 1893 zu 5955 m Höhe ermittelt wurde. Auch der Mount Logan hat jedoch den Ruhm nicht lange behalten, Nordamerikas höchster Berg zu sein, denn 1898 entdeckte man im Alaskagebirge einen noch höheren Riesen, der nach dem berühmten damaligen Präsidenten der Union Mount Mac Kinley benannt wurde, und dessen Höhe zu 6239 m angegeben wird. Nordamerika ist somit neuerdings unter die Erdteile eingereiht, die mehr als 6000 m hohe Berge aufweisen. Es ist nicht warscheinlich, daß in Alaska (wo übrigens auch der Mount Wrangell sich bis zu 5335 m erhebt) noch höhere Berge als der Mount Mac Kinley zu finden sein werden; die Möglichkeit freilich ist zurzeit noch vorhanden. Außerhalb Alaskas ist ein höherer Berg in Nordamerika jedoch bestimmt nicht mehr anzutreffen.

Für Mittelamerika ist die Entscheidung, welcher Berg der höchste sei, wieder nur unter Zuhilfenahme eines Wenn und Aber zu treffen. Es kommt nämlich darauf an, ob man Mexiko zu Mittel- oder zu Nordamerika rechnet. Zählt man es zu Mittelamerika, so ist der höchste Berg des Isthmus unweigerlich der Pic von Orizaba, der auch unter dem Namen Citlaltepetl bekannt ist: seine Höhe beträgt 5582 m, während der wegen seines wunderlichen Namens noch berühmtere mexikanische Berg Popocatepetl ein wenig niedriger ist (5420 m). Betrachtet man jedoch Mexiko und seine beiden genannten höchsten Erhebungen als zu Nordamerika gehörig, so kompliziert sich die Frage nach dem höchsten mittelamerikanischen Berg gleich wieder bedeutend. Es kommen dann zwei Berge in dem noch wenig bekannten Guatemala als Bewerber um den ersten Preis in Betracht, der Acatenango und der Volcan del Fuego. Während man die Höhe des ersteren mit leidlicher Genauigkeit zu 3906 m berechnet hat, schwanken für den letzteren die entsprechenden Angaben zwischen 3740 und 4200 m. Die Entscheidung, welcher Berg der höhere ist, muß demnach der Zukunft vorbehalten bleiben.

Für Südamerika hatte man sich seit geraumer Zeit dahin geeinigt, den auf argentinischem Boden nahe der chilenischen Grenze gelegenen Aconcagua als den höchsten zu bezeichnen, nachdem man noch vor etwa 100 Jahren, zu Alexander von Humboldts Zeiten, den 6310 m hohen Chimborasso als den höchsten Berg nicht nur Amerikas, sondern der ganzen Erde betrachtete. Der Chimborasso ist aber heute allein im Bezirk der südamerikanischen Anden — vom Himalaja ganz zu schweigen! — seiner Höhe nach etwa an die 20. Stelle gerückt! Der Aconcagua wurde früher als 6970 m hoch bezeichnet; Paul Güßfeldt, der ihn 1883 bis in beträchtliche Höhe (6400 m) bestieg, gab die Höhe zu 7020 m an, und Zurbriggen und Vines, denen es gelang, als bisher einzige Besteiger bis zur Spitze vorzudringen, bestimmten die genaue Höhe sogar auf 7039 m. Der Aconcagua galt nun bis in die allerjüngste Zeit hinein als der höchste Berg ganz Amerikas und gleichzeitig als der einzige Berg des Erdteils, der es auf mehr als 7000 m Höhe bringt, während Höhen von über 6500 m in den südamerikanischen Anden mehrfach vorkommen (der Llullaillaco an der argentinisch-chilenischen Grenze 6600 m, der Tupungato ebendort 6710 m, der Cerro Mercedario ebendort 6798 m, der Cololo in Bolivia 6570 m, der doppelgipflige Sorato ebendort 6560 und 6617 m, der Ampato in Peru 6950 m, der Huascán oder Huascarán ebendort 6720 m u. a. Nun wird aber neuerdings dem Aconcagua der Höhen-



rekord streitig gemacht, und zwar durch den letztgenannten der obigen Berggipfel, den Huascán. Schon von jeher behaupteten die peruanischen Bewohner des Huailastales am Fuße des Huascán, ihr Berg sei 25 000 Fuß oder rund 7500 m hoch und sei somit der höchste Berg der Anden. Die trigonometrischen Messungen, deren Resultat oben mitgeteilt ist, bestätigten diese Behauptung nicht, aber da sie erfahrungsmäßig nicht sehr genau sein können, erhielten sich dennoch Zweifel, und wiederholt wurde der Versuch gemacht, den Berg zu ersteigen, um eine genauere Höhenmessung zu ermöglichen und die Streitfrage zu entscheiden. Bisher blieben alle Versuche, den Berg zu bezwingen, vergeblich, bis es vor wenigen Monaten endlich einer Dame (!), der Amerikanerin Miß Annie Peck, gelang, bis zum Gipfel des schwierigen Huascán vorzudringen. Wegen des äußerst heftigen Sturmes, der auf der Spitze herrschte, konnte sie jedoch nur eine sehr oberflächliche Messung und Berechnung vornehmen, der zufolge dieser stolze Gipfel bis zu rund 7200 m emporsteigen soll. Demnach würde er tatsächlich den Aconcagua an Höhe übertreffen! Wie gesagt, ist aber die Messung nicht einwandfrei gewesen, und die interessante Frage nach dem höchsten Berge Amerikas und seiner Meereshöhe ist daher noch ganz und gar nicht entschieden und erscheint fortan noch ungeklärter als bisher. Wann und wie wird das Rätsel seiner Lösung entgegengeführt werden? Diese wird dadurch nicht erleichtert, daß auch die Höhe des Ampato, der sicher nicht viel hinter dem Aconcagua zurücksteht, bisher nur in grober Annäherung bekannt ist.

Wenn wir somit absehen vom Südpolarkontinent, auf dem Berge von etwa 4600 m Höhe bekannt sind, der aber noch zu wenig erforscht ist, um ein endgültiges Urteil zu gestatten, wenn wir ferner absehen von dem noch unbekannten Innern Neuguineas, über dessen Gipfel bisher auch nicht mehr bekannt ist, als daß sie 5000 m überschreiten dürften, so nimmt die Tabelle der höchsten Erhebungen in den einzelnen Erdteilen folgendes, von den bisherigen landläufigen Vorstellungen doch wesentlich verschiedene Aussehen an:

Asien: Mount Everest	8882 m,
Amerika:	
Nordamerika: Mount Mac Kinley	6239 m,
Mittelamerika: Pic von Orizaba	5582 m,
Südamerika: Huascán (?) od. Aconcagua	(7039 m),
Afrika: Kilimandscharo	6010 m,
Europa: Elbrus	5629 m,
Australien: Mount Townsend	2241 m.

Rechnet man jedoch, wie es früher meist geschah, die Australien umgebenden Inseln gleichfalls diesem Erdteil zu, so weist Neuguinea die höchsten Berge Australiens auf, und die Höhe des größten unter ihnen bleibt zunächst unbekannt, beträgt aber sicherlich nicht unter 5000 m.

Wie man aus obiger Tabelle sieht, hat es ein eigenartiges Schicksal so gefügt, daß mit der Flächenausdehnung der Kontinente auch die Höhe ihrer größten Bergerhebungen in gleicher Reihenfolge zu- bezw. abnimmt. Der größte Kontinent weist höchste Erhebungen über 8000 m auf, der zweitgrößte solche über 7000, der drittgrößte über 6000, der viertgrößte über 5000, und der kleinste Erdteil mit den umliegenden Inseln hat auch die niedrigsten maximalen Bodenanschwellungen, soweit sich bisher ein endgültiges Urteil abgeben läßt.

Vermischtes.

Wieviel Tierarten gibt es auf der Erde? In der Britischen Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften hat der bekannte Zoologe A. E. Shipley einige interessante Mitteilungen gemacht über die Fortschritte der zoologischen Forschung. Vor etwa einem Jahrzehnt hat Günther eine auf genauesten Studien aufgebaute Liste der Tierarten aufgestellt, welche man um 1830, und eine von denen, die man 50 Jahre später kannte. 1830 waren der zoologischen Wissenschaft 1200 verschiedene Säugetiere bekannt; 1881 war die Zahl der bekannten Spezies auf 2300 angewachsen. Die Vogelarten wurden 1830 auf 3600 beziffert; 1881 kannte die Forschung deren 11 000. Bei den Reptilien schritt die Forschung von der Kenntnis von 543 zu 3400 (im Jahre 1881); je kleiner die Tiere sind, desto größer ist die Zahl der Arten, die inzwischen bekannt wurden. Von 1830 bis 1881 stiegen die Fischarten von 3500 auf 11 000, die Mollusken von 11 000 auf 33 000, die Moostierchen von 40 auf 120, die Schaltiere von 1290 (1840) auf 7500, die Spinnenartigen von 1048 auf 8070, die Tausendfüßer von 450 auf 1300, die Insekten von 49 100 auf 220 150, die Stachelhäuter von 230 (1838) auf 18 043, die Würmer von 372 (1838) auf 6070, die Coelenteraten von 500 (1834) auf 2200, die Poriferae von 50 (1835) auf 400 und die Urtiere von 305 (1838—1844) auf 3500. Um 1840 also kannte man insgesamt rund 73 588 Tierarten; um 1881 war die Zahl der erforschten Tierarten bereits auf 311 653 angewachsen. Man wird nicht fehl gehen, wenn man annimmt, daß seit 1881 alljährlich durchschnittlich 12 000 neue Tierarten entdeckt wurden, so daß man heute wohl gegen 600 000 Spezies kennt. Das ist eine gewaltige Summe, jedoch nur wenig im Verhältnis zu den existierenden und noch nicht bekannten Arten. Um 1895 berechnete der Zoologe Sharpe die Zahl der bekannten Insektenarten auf eine Viertelmillion, aber zugleich sprach er die Überzeugung aus, daß diese 250 000 verschiedenen Insektenspezies nur ein Zehntel der Arten darstellen, die auf der Erde existieren und erst noch der Entdeckung durch die Wissenschaft harren. Gerade im Reiche der kleinen Tiere steht der Forschung noch ein unbegrenztes und unübersehbares Arbeitsfeld offen, während man bei den größeren Tieren, insbesondere bei den Säugetieren, wohl heute annehmen darf, daß die meisten Arten der Forschung bekannt sind.



Haus, Garten und Feld

Monatliches Beiblatt zum Kosmos
· Handweiser für Naturfreunde ·



Der Kleintierzüchter im April.

Die Eierproduktion auf dem Geflügelhofe ist nun auf ihrem Höhepunkte angelangt. Auch die Truthennen werden jetzt brutlustig, und da sie sehr fest sitzen und gut führen, kann man ihnen mit Vorteil auch Eier besonders wertvoller, aber nicht zuverlässig brütender Hühner- und Entenrassen unterlegen; es hat dies noch die Annehmlichkeit, daß die großen Truthennen mehr Eier bedecken können, als die Erzeuger selbst. Nicht mit Unrecht hat man sie „lebende Brutmaschinen" genannt. Die erbrüteten Küken können bei warmem Wetter schon ab und zu ins Freie und finden da junges Grün und allerlei Kleingetier, was ihrer Gesundheit sehr förderlich ist. Mit den Gänsebruten macht man Ende des Monats Schluß. Der Fußboden des Brutraums ist öfters mit Wasser zu besprengen, um die Luft feucht zu erhalten, da sonst die Gänseeier zu trocken werden und die auskommenden Gisselchen die dicke Schale nicht durchbrechen können. Manche Züchter überbrausen sogar die Eier selbst von Zeit zu Zeit tüchtig mit kaltem Wasser. Um die Tauben zu fleißigem Füttern ihrer Jungen zu veranlassen, richte man ihre Mahlzeiten so ein, daß alles sofort verzehrt wird und nichts im Schlage herumliegen bleibt; dafür füttere man entsprechend öfter. Das beste Futter für Tauben ist Gerste, Wicke, kleinkörniger Mais und Buchweizen. Boden und Nester sind fleißig mit Insektenpulver einzustäuben, damit kein Ungeziefer aufkommt.

Beim Kanarienzüchter sind die Bruten nun in vollem Gang, und mit gespannter Aufmerksamkeit verfolgt er das Schicksal der einzelnen Nester. Über diesen angebrachte Täfelchen unterrichten darüber, wann das erste, wann das letzte Ei gelegt wurde, über Vaterschaft, Ausschlüpfen der Jungen usw. Um ein gleichmäßiges Ausschlüpfen der Eier zu bewirken, nehmen viele Züchter die zuerst gelegten weg und ersetzen sie bis zum Beginn des eigentlichen Brütens durch Porzellaneier. Doch hat dieser Eingriff auch seine Bedenken, und ich halte ihn überhaupt für ziemlich überflüssig. Sorgsam ist darauf zu achten, ob die Weibchen auch gut füttern, was leider bei unseren verzärtelten und entarteten Stämmen oft nicht der Fall ist. Nötigenfalls nehme man ihnen die Jungen weg und verteile sie in andere Nester mit ungefähr gleichaltriger Brut, und in der äußersten Not bleibt bei wertvollen Jungvögeln schließlich nichts anderes übrig, als sie selbst aufzupäppeln, so mühselig und langwierig dieses Geschäft auch ist. Besser ist es schon, sich als Ziehmütter immer einige zuverlässig fütternde Weibchen der derberen Landrasse in Reserve zu halten. Als Aufzuchtfutter dient hart gekochtes und ganz fein zerhacktes Hühnerei, das zu gleichen Teilen mit Eierbrot oder Biskuit vermengt und dreimal täglich frisch zubereitet wird.

Der Exotenzüchter hat jetzt gewissermaßen Ferien. Er wende in diesen seine Aufmerksamkeit dem Anzeigenteil der Fachblätter zu, denn gerade im April ist die Haupteinfuhr für ausländische Vogelarten. Da wird immer etwas Neues oder Seltenes oder besonders Interessantes angeboten. Und gerade Zuchtversuche mit noch nicht eingeführten oder doch noch nicht gezüchteten Vogelarten bieten ja den meisten Reiz, haben den größten wissenschaftlichen Wert und bringen schließlich auch immerhin noch am ehesten materiellen Gewinn. Wenn einheimische Vögel jetzt, wo draußen in freier Natur alles jauchzt und jubelt, nicht singen wollen, so ist dies ein sicherer Beweis dafür, daß sie infolge unrichtiger Behandlung sich nicht wohl fühlen oder gar erkrankt sind. Man bemühe sich dann, die Ursachen dieser unliebsamen Erscheinung ausfindig zu machen und abzustellen. Das letzte Drittel des Monats pflegt die ersten frischen Ameisenpuppen für unsere Lieblinge zu bringen, und damit beginnt die goldene, die sorgenfreie Zeit des Liebhabers. Die kleinen Sänger müssen aber ganz allmählich wieder an den Genuß ihres Lieblingsfutters gewöhnt werden, sonst gibt's leicht Gesangsstockungen oder gar eine unzeitgemäße Mauser.

Bei Hunden ist jetzt zu Beginn der wärmeren Jahreszeit besonders auf Reinlichkeit zu halten, damit das Ungeziefer nicht überhand nimmt. Alle 2 bis 3 Wochen ein tüchtiges Waschbad mit 4%igem Kreolinwasser tut da vorzügliche Dienste; ebenso ist öfteres Kämmen und Bürsten für langhaarige Hunde unerläßlich, und seine Wirkung wird noch gesteigert, wenn man den Hund vorher mit Reismehl einpulvert. In den Großstädten werden heutzutage all diese Arbeiten dem Hundebesitzer meist durch besondere Schur- und Waschanstalten abgenommen. Werfende Hündinnen erhalten als Wochenstube eine geräumige, mit Heu ausgepolsterte Kiste und als erstes Futter kräftige Suppe mit Brot sowie etwas rohes, gehacktes Fleisch. Während des Säugens verabreicht man ihnen die gewöhnliche Kost, aber in besserer Zubereitung und größerer Menge, und als Getränk etwas gewässerte Milch.

Solche darf man auch säugenden Kaninchen nicht versagen, ja man soll sie ihnen schon 8 Tage vor dem Werfen geben. Je weniger Junge man der Zibbe läßt, um so kräftiger und schöner werden sie sich entwickeln, was namentlich für die Sportzucht zu beachten ist. 14 Tage nach dem Werfen kann die Zibbe schon wieder gedeckt werden, doch wartet man damit besser 3 Wochen. Junge Schlachtkaninchen kann man nach 5 Wochen entwöhnen, große Sportrassen aber läßt man lieber noch 3 Wochen länger an der Mutterbrust. Der Garten liefert jetzt schon allerlei Grünzeug, über das die Tiere gierig herfallen. Man gebe es ihnen aber weder im Übermaße, noch im nassen Zustande, da sonst leicht Trommelsucht (Gegenmittel

1 Teelöffel voll Kalkwasser mit 3—5 Tropfen Terpentinöl) oder Durchfall (Gegenmittel frische Weidenzweige) sich einstellen.

Der Aquarienfreund braucht in diesem Monat nur noch an besonders kühlen Tagen zu heizen und ist auch bezüglich der leidigen Sorge um die Beschaffung von Lebendfutter so ziemlich aller Schmerzen enthoben. Neue Aquarien werden jetzt am besten angelegt und eingerichtet. Die exotischen Fische laichen eifrig, und die jetzt erzielten Jungtiere sind in der Regel am leichtesten durchzubringen, weil es an kräftiger und naturgemäßer Nahrung nicht fehlt, und sie noch hinreichend Zeit haben, für die Unbilden des kommenden Winters genügend zu erstarken. Aufzuchtbecken sind schon zu Beginn des Monats herzurichten, um im Bedarfsfalle sofort zur Verfügung zu stehen. Auch die Kriechtiere zeigen jetzt erhöhte Munterkeit und gehen nach den langen Winterfasten willig ans Futter. Dr. Kurt Floericke.

Neue Beobachtungen aus dem Sinnenleben des Pferdes.

Von Oberstabsveterinär Scholtz, Karlsruhe.

Beim Feld-Art.-Regt. Großherzog sind drei Herren, die den südwestafrikanischen Feldzug mitgemacht haben, und übereinstimmend erzählen, daß sie bei Rückkehr von Patrouille nach dem Standort nachts stets den Pferden die Zügel auf den Hals gelegt und ihnen volle Bewegungsfreiheit gelassen hatten. Die Pferde wären dann lange nicht so häufig gestolpert, als bei anstehendem Zügel und hätten die Reiter immer mit unfehlbarer Sicherheit nach Hause gebracht.

Herr Major v. Tr. hatte im Sommer 1906 vom Schießplatz bei Münsingen aus einen Dienstritt nach einer benachbarten, etwa 18 km entfernten Ortschaft zu unternehmen. Auf dem Rückwege stellte sich ein so dichter Nebel ein, daß der Reiter jede Direktion verlor und nicht aus und ein wußte. Endlich überließ er sich seinem Pferde: als dasselbe Freiheit spürte, bog es sofort vom Wege ab und ging in fast gerader Linie durch den Wald und über Berg und Tal direkt auf das Lager los, das in kurzer Zeit erreicht wurde. Unter den zahlreichen, wie ein Ei dem andern, sich gleichenden Lagerbaracken wußte es mit Sicherheit und ohne ein einziges Mal zu zögern, diejenige herauszufinden, in der es untergebracht war.

Herr Hauptmann W. war 1906 während der Kriegsübungen 14 Tage in einem Dorfe einquartiert. Dann ging es ins Manöver, und auf dem Rückmarsch vom Manöver sollte in der gleichen Ortschaft Quartier bezogen werden. Beim Passieren der Dorfstraße meinte Herr Hauptmann W. zu seinem Batterieoffizier: „Ich will doch mal sehen, ob mein Pferd sein Quartier wieder findet, ich will es allein laufen lassen." Das Pferd ging seinen Schritt weiter und passierte eine Scheune. Der Reiter stutzte, wunderte sich, daß es vorüberging und sagte: „Ich hätte dem Pferde eigentlich mehr zugetraut; nun geht es doch vorüber." Aber — er hatte die Rechnung ohne sein Pferd gemacht! An der nächsten, gleichartig gebauten Scheune blieb es stehen — das war nämlich die richtige! Die von dem Reiter als solche angesehene war eine falsche! —

Vor dem menschlichen Antlitz haben die meisten Tiere, unter ihnen auch das Pferd, einen gewaltigen Respekt. Jeder, der mit Pferden zu tun hat, weiß, daß man beim Vorführen eines Pferdes, namentlich im Trabe, es niemals ansehen darf. Dreht man während des Vorführens dem Tiere das Gesicht zu, so stutzen die meisten warmblütigen Pferde, fallen aus dem Trabe in den Schritt oder bleiben sogar stehen und gehen dann erst weiter, wenn man sie nicht mehr ansieht. Ich war erst geneigt, anzunehmen, daß das durch das Wenden des Kopfes verursachte Auftauchen der weißen Gesichtsfläche dem Pferdeauge unbequem sei und das Stutzen verursache. Das mag z. T. zutreffen, ist aber nicht ausschließlich der Fall, wie ich durch Versuche festgestellt habe. Ein Mann, der ein beim geringsten Anschauen sofort stehenbleibendes Pferd vorführte, mußte sich den Hinterkopf mit einem weißen Tuch bedecken: das Pferd folgte willig im Trabe. Dann ließ ich dem Soldaten seine dunkle Feldmütze auf den bekleideten Hinterkopf stützen und die weiße Fläche verdecken. Während des Vorführens mußte er die Mütze plötzlich abziehen. Die so unerwartet erscheinende weiße Fläche machte wohl einen Augenblick das Pferd stutzen, aber auch nur einen Augenblick, dann ging es gern und flott mit. Auch ein mit Kohle auf das weiße Tuch gemaltes Gesicht, das zuerst verdeckt und dann enthüllt wurde, brachte keine Wirkung hervor. Sobald aber der Mann das Pferd ansah, fuhr es sofort mit dem Kopf in die Höhe und blieb stehen. Daraus folgt, daß das wirksame Moment des menschlichen Antlitzes in dem Auge zu suchen ist. In der Tat bestätigen dies auch die sonstigen Erfahrungen. Ungezogene und unruhige Pferde, — aber nicht solche, bei denen die Unruhe auf die Jugend und die damit verbundene Unerfahrenheit und Unkenntnis zurückzuführen ist — vermag man am besten dadurch wirksam zu beeinflussen, daß man sich vor das Pferd stellt, ihm unverwandt in die Augen sieht und sich durch keine Bewegung des Tieres aus seiner Stellung bringen läßt. Die Pferde begreifen sofort, daß jetzt der Ernst an die Stelle des Schmeichelns getreten ist. Auch ein zu rechter Zeit angebrachtes, laut zugerufenes, strenges Wort wissen sie in seiner Bedeutung zu würdigen; und das um so mehr, wenn es durch eine im richtigen Augenblick angewandte Strafe, z. B. Rucken mit den Zügeln unterstützt wird.

Wie harmonisch das Räderwerk des Seelenmechanismus arbeitet, und wie das Aussetzen eines winzigen Teiles sogleich das Ganze zum Stillstand bringen kann, dafür ein geradezu klassisches Beispiel, dessen Kenntnis ich Herrn Dr. A.-Karlsruhe verdanke, dem es von dem bekannten Zoologen Prof. Jäger s. Zt. mitgeteilt worden ist. Ein Bäuerlein, das seine tägliche gewohnte Tour durch die übliche Rast vor einem Wirtshaus zu unterbrechen pflegte, verkaufte sein Pferdchen an einen Bekannten mit der Zusicherung, das Pferd sei vollständig fromm und zuverlässig. Auch dieser zweite Besitzer hält vor dem gleichen Wirtshaus. Als er aber

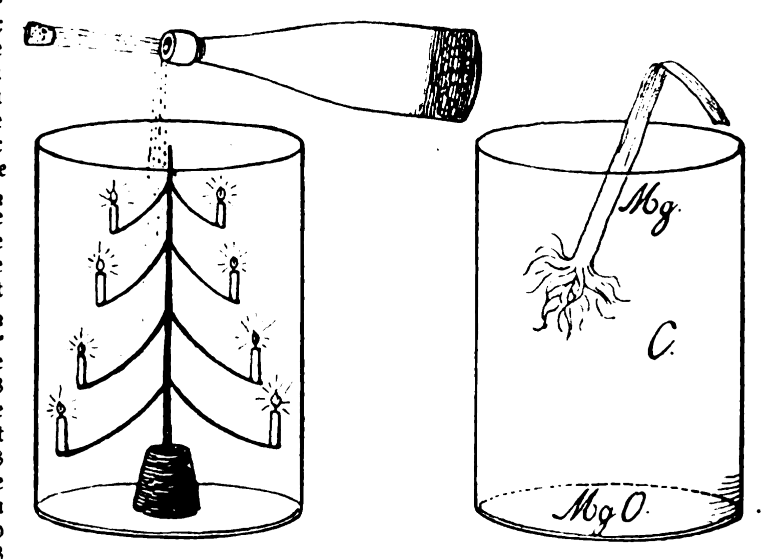
weiterfahren will, verweigert das als lammfromm bekannte Tier den Gehorsam und ist auf keine Weise zum Vorwärtsgehen zu bewegen. Der Besitzer wettert und flucht, daß er betrogen sei. Zufällig kommt der Vorbesitzer dazu. Als ihm der Sachverhalt mitgeteilt wird, lacht er verschmitzt. „Hast du eine Decke mit?“ fragt er. Diese wird ihm gereicht; er legt sie auf das Pferd, zieht sie nach einer halben Minute wieder herunter und — nun geht das Pferd vorwärts, als ob nichts geschehen wäre. Es war gewohnt, beim Anhalten eingedeckt zu werden. Vor dem Weiterfahren wurde regelmäßig die Decke abgenommen. Dieser letzte Vorgang fiel plötzlich aus, es trat in der Vorstellung des Pferdes eine Störung ein; die Ideenassoziationen folgten nicht so, wie sie folgen sollten, und das Endergebnis war ein Versagen des ganzen Mechanismus.

Zum Nachdenken und Probieren.

Zwei interessante Experimente, die die Eigenschaften und die Zusammensetzung der Kohlensäure zeigen.

A. Materialien: 1. Ein größeres Einmacheglas; 2. ein kleines künstliches Christbäumchen; 3. eine kleine Wein-, Bier- oder Selterssflasche mit paſſ. geölt. Kork; 4. Soda; 5. Essig; 6. ein Stückchen Magnesiumband.

B. Versuche: In ein größeres Einmacheglas stellen wir ein künstliches Christbäumchen, wie wir es im Zucker- oder Spielwarengeschäft erhalten. Dies zünden wir an und stellen es in das Einmacheglas hinein. Nun werfen wir eine Handvoll Soda in die eine leere Weinflasche und übergießen die Soda mit Essig. Das wirksame Agens in dem Essig, die Essigsäure, treibt die CO_2, also die Kohlensäure (besser Kohlendioxyd) aus der Soda, die chemisch kohlensaures Natrium ($Na_2 CO_3$) ist. Die CO_2 will durch die Öffnung der Flasche entweichen, die wir aber mit einem geölten Korke verschlossen haben. Nach kurzer Zeit hören wir einen Knall. Die CO_2 hat den Kork gegen die Decke geschleudert. Nun halten wir die Mündung der Flasche über das brennende Christbäumchen, wie die Abbildung zeigt. Sogleich verlöscht das unterste Licht, dann folgt das 2., 3., 4., 5. ꝛc., bis sämtliche Lichter verlöscht sind. Nun heben wir das Christbäumchen heraus und halten ein Stückchen brennendes Magnesiumband hinein. Jetzt beobachten wir die entgegengesetzte Erscheinung. Das Magnesium verbrennt mit noch hellerem Licht unter spratzendem Geräusch. An die Glaswände werden schwarze Kohleteilchen geschleudert, während weiße Magnesia (MgO) den Boden deckt.



C. Was zeigen die Versuche? Sie zeigen: 1. daß die CO_2 einen großen Druck auszuüben vermag, explosive Erscheinungen hervorruft; 2. daß die CO_2 die Verbrennung nicht unterhält, sondern erstickt; 3. daß die CO_2 schwerer ist als die atmosphärische Luft, denn sie sinkt auf den Boden des Gefäßes und löscht zuerst das unterste Licht aus; 4. daß die CO_2 aus Kohlenstoff (C) und Sauerstoff (O_2) besteht, denn das Magnesium brennt im Glas, das mit CO_2 gefüllt ist, weiter, entreißt also der CO_2 den Sauerstoff, während der Kohlenstoff in Gestalt seiner Rußflocken an die Glaswand geschleudert wird.

D. Was lehren die Versuche, und welche Erscheinungen im täglichen Leben erklären sie? 1. Sie erklären das Zerplatzen der Champagner- und Selterswasserflaschen und die verheerende Wirkung der Kohlensäureexplosionen; 2. sie erklären das schlechte Brennen der Lampen und Öfen, denen durch die Atemluft und die Verbrennungsgase CO_2 zugeführt wird, während der Sauerstoff verbraucht wird; 3. sie erklären das Verenden der Hunde in der Hundsgrotte bei Neapel, während die Menschen nicht betroffen werden; 4. sie lehren, daß unsere Schlafstätte nicht zu tief am Fußboden sein darf, weil sich da zuerst die CO_2 ansammelt; 5. sie lehren, daß Kinderwagen, die oft gleichzeitig die Schlafstätte unsrer Kleinen sind, nicht mit Leder, Leder- oder Wachstuch ausgeschlagen werden dürfen, weil diese undurchlässigen Stoffe die ausgeatmete CO_2 nicht durchlassen; 6. sie lehren, daß stark bewohnte, beheizte oder erleuchtete Räume gründlich gelüftet werden müssen, weil die Einatmung der CO_2 die Lebenstätigkeit hemmt, dem Menschen sogar den Tod bringen kann; denn auch die Atmung ist eine Verbrennung.

Max Gerlach, Eisenach.

Berichtigung zu dem Artikel „Wie ich ohne Apparate gefahrlos mit Knallgas experimentiere“, Kosmos-Handweiser 1910, S. 74. Sowohl vom Verfasser als auch von einigen Mitgliedern werden wir gebeten darauf hinzuweisen, daß die angeführte chemische Gleichung infolge der Zweiwertigkeit des Zinks selbstverständlich heißen muß: $Zn + 2\,HCl = ZnCl_2 + 2\,H$.



Vermischtes.

Das Maiglöckchen, Convallaria majalis, diese köstliche Frühlingsblume des Waldes, ist ein besonderer Liebling von jung und alt, und es ist ein begreiflicher Wunsch, den viele hegen, diese liebliche Blume auch im Garten erblühen zu sehen. Ehe wir aber auf das Maiglöckchen des Gartens näher eingehen, wollen wir dem Waldmaiglöckchen einige Aufmerksamkeit widmen. Es soll sich dabei um den Schutz dieser Blumen handeln.

Noch ehe sich die Knospen voll entwickelt haben, stürzt sich die Jugend auf das Suchen und Pflücken der Maiblumen. Wenn die Blüten voll entwickelt sind, sieht man sie mit vollen Sträußen aus dem Walde kommen. Im Walde aber zeigen große Stellen, über und über bedeckt mit den ausgerissenen Blättern, wie die jugendlichen Vandalen gehaust haben. Die Maiglöckchenkeime, der Blätter beraubt, können im folgenden Jahre nicht blühen; es ist auch unter den Frauen, die das Pflücken der Maiglöckchen zum Verkauf an die städtischen Blumengeschäfte betreiben, bekannt, daß nach einer reichen Maiblumenernte im folgenden Jahre ein geringer Ertrag zu erwarten steht. Denn auch diese Frauen schonen die Blätter nicht, diese werden sogar, wenn die Blütezeit vorüber ist, ebenfalls in Mengen gepflückt und als Kranzgrün an die Blumengeschäfte verkauft. Hier täte Aufklärung not, denn ich denke mir, daß im Laufe längerer Zeit ein Degenerieren der Maiblume eintreten könnte. Die Schule sollte hier aufklärend wirken.

Das Maiglöckchen wird auch hier und da in den Garten verpflanzt, aber viel Freude erlebt man dort nicht an ihm. Auf alle Fälle muß ihm ein recht lockerer Waldboden, wie es ihn auch am Standorte hatte, gegeben werden. Denn das Maiglöckchen wächst ja auch nicht in jedem Walde. Bei Cöln z. B. liegen fünf verschiedene Laubwälder nahe zusammen, aber nur in dreien kommt die Maiblume vor. Dagegen ist die großblumige Maiblume, wie sie von guten Gärtnereien angeboten wird, für den Garten besser geeignet, sie nimmt auch mit jedem guten Gartenboden vorlieb.

Eine sehr große Bedeutung hat die Maiblume in der Treiberei gewonnen. Die Keime werden zu diesem Zweck in ganz bedeutenden Massen herangezogen, und da sie nach einmaligem Treiben wertlos geworden sind und nicht weiter verwendet werden können, auch nicht wie die anderen Blumenzwiebeln für den Garten, so ist der alljährliche Bedarf ein großer. Den Hauptbedarf haben die Blumengeschäfte, sowohl zur Bepflanzung von Blumenkörben usw., als auch zur Schnittblume für die Blumenbinderei. Besonders für letztere war diese liebliche, duftende Blume von jeher gesucht, und man hätte sie gerne zu jeder Jahreszeit gehabt. Aber dieses Frühlingskind setzte allen Versuchen, es auch in späteren Monaten zur Blüte zu zwingen, allen Widerstand entgegen. Wenn die Maienzeit kam, entwickelte es seine Blätter und Blüten, und kein Dunkel- und Kühlhalten vermochte diesen Trieb zurückzudrängen.

Jetzt hat man ein einfaches Mittel gefunden, die Maiblume zu jeder Jahreszeit, gleich ob im heißen Juli oder im kalten Januar, in vollkommener Blüte zu haben. Es wird ihr ein langer, eisiger Winter vorgetäuscht, und wenn dann feuchte, warme Luft den Keim umspielt, dann sprießt gar bald die Knospe, allerdings nicht so gesund und kräftig wie im Walde, das Schicksal aller Treibhausblüten.

Die Maiblumenkeime werden auf Eis gestellt, „Eiskeime" heißen sie bei den Fachleuten, und können zu jeder beliebigen Zeit zum Treiben benutzt werden. Die Vierlande bei Hamburg befassen sich ganz besonders mit der Maiblumenkultur, sie ist dort Spezialität, und auch die größeren Gärtnereien beziehen ihren Bedarf aus solchen Kulturen. Die Gärtnerei von E. Neubert in Wandsbek befaßt sich (um einige Daten zu nennen), außer mit der Kultur der Keime auf freiem Felde, wozu über 40 Hektar benutzt werden, auch mit der Treiberei. Diese erreicht im November ihren Höhepunkt, weil dann zu Weihnachten die fertigen Blüten versandt werden können. Täglich werden dann 25 bis 30 000 Keime eingepflanzt. Von Januar ab steigt der tägliche Blumenversand von 15 000 bis zu 40 000 Stück. Die Maiblumenkultur hat somit auch eine große wirtschaftliche Bedeutung.

Aber auch der Nichtgärtner, der Blumenfreund, kann sich im Winter selbstgetriebener Maiblumen erfreuen, wenn er die Keime aus einer Gärtnerei bezieht, denn die Waldmaiglöckchen sind zur Treiberei nicht geeignet. Blühbar sind die Keime erst im dritten Jahre, und wer solche mit dicken runden Keimspitzen erhält, darf auch sicher Blüten erwarten. Erde haben die Keime nicht nötig, sie werden in mit Moos gefüllte Töpfe oder Kästchen eingepflanzt, nachdem vorher die Wurzeln etwas beschnitten wurden. Sie müssen nun in den ersten zwei Wochen dunkel, stets aber feucht gehalten werden. Man stellt sie in der Nähe des Ofens auf, gebe aber erst volles Licht, wenn die Glocken ganz geöffnet sind. Ein Überbrausen der sich immer weiter entwickelnden Keime und späteren Blütenstengel ist ebenfalls notwendig. Die Maiblumentreiberei ist kein großes Kunststück. Lieblicher aber ist's doch, wenn's

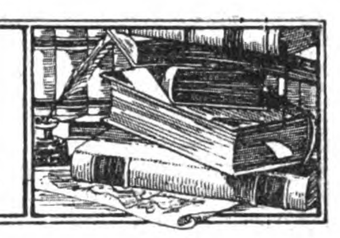
„Maiglöckchen läutet in dem Tal." G. Heick.

Vermag der Igel Obst auf seinem Rücken zu transportieren? Zu der viel umstrittenen Frage, ob der Igel Obst auf seinem Rücken fortzuschaffen vermag, bin ich in der Lage, durch glaubwürdige Beobachtung eines mir bekannten Landwirtes etwas beitragen zu können. Im letzten Herbst war der Betreffende auf seinem Acker beschäftigt, in dessen Nähe ein Holzapfelbaum steht. Eine große Anzahl von Holzäpfeln lag schon auf dem Boden. Da gewahrte mein Bekannter einen Igel, der sich an diesen Äpfeln zu schaffen machte. Um das Tier besser beobachten zu können, kam er einige Schritte näher und sah nun, wie der Igel sich andauernd auf dem Rücken wälzte. Als aber der Landwirt noch etwas näher hinzutrat, wurde das Tier aufgeschreckt und trollte von dannen. Aber wer beschreibt das Erstaunen meines Freundes, als jetzt der ganze Rücken des Igels voller Äpfel steckte, was einen ungemein komischen Eindruck machte. Mit der auf solche Weise aufgespießten Beute eilte der Igel seinem Schlupfwinkel zu, um sie dort als Vorrat aufzuspeichern. R. Theme.



Lesefrüchte

Monatliche Beigabe zum Kosmos, · Handweiser für Naturfreunde ·



Das Genie.*)

Das hervorstechendste Merkmal des Genies ist die unwiderstehliche Gewalt, mit der es schafft, und die definitiv fixierte Richtung, in der es arbeitet, ohne sich durch irgendwelche Umstände daraus ablenken zu lassen. Was den Künstler, das Genie, überdies noch kennzeichnet, ist das raschere Arbeiten des Gehirnes, die größere Reaktionsfähigkeit, die höhere Empfindlichkeit. Aus einer großen Menge von Eindrücken und Erfahrungen findet es mit größter Geschwindigkeit, fast unbewußt, den für ihn passenden Stoff, die für seine Zwecke geeigneten Beziehungen heraus und vollbringt so in kürzester Zeit Arbeiten, die von minder Begabten nur in Zeiträumen, die das natürliche Alter des Menschen überschreiten, getan werden könnten. Das Genie hat einen scharfen Sinn für das Typische, das Wesentliche, es besitzt die Kunst der Abstraktion. Dadurch übertrifft es den gewöhnlichen Menschen an Leistungsfähigkeit und Ökonomie, indem es durch seine große Assoziationsfähigkeit alle seine Begriffe, gleichsam netzartig verbunden, in seinem Gehirne enthält und daher irgendeine Vorstellungsreihe rasch hervorrufen kann. Scharfe Beobachtung und klares Erfassen sind eine Folge dieser Eigenschaften. Bekannt ist Böcklins Gabe, das, was er gesehen, nicht nur in Farben, sondern auch in Worten klar wiedergeben zu können. Er war imstande, die Unterschiede in der Blattnervatur des Oleanders und des Lorbeers klar in Worte zu fassen. Seine Fabeltiere — ein Beispiel für das Schaffen auserlesener Beziehungen — sind von zwingender Wahrscheinlichkeit, weil sie eben nur durch naturgemäße, logische Denkoperationen, Abstraktionen und Kombinationen entstanden sind. Der Lindwurm in der Felsenschlucht bei Schack hat eine weitgehende Ähnlichkeit mit dem viel später restaurierten Skelette des Brontosaurus excelsus.

Shakespeare ist ein treffliches Beispiel für ein Genie, das eine große Zahl typischer Erfahrungen zu sammeln, zu verknüpfen und zu verwenden weiß. Seine Werke offenbaren eine solche Einsicht in die mannigfaltigsten Gebiete menschlicher Erfahrung, daß man vielfach versucht war, seine eigentliche Berufsbeschäftigung — bevor er Schauspieler wurde — daraus zu mutmaßen. Seine Kenntnis des englischen Rechtswesens hat zu der Annahme geführt, daß er in seiner Jugend Schreiber bei einem Advokaten gewesen sei. Diese Kenntnis zeigt sich schon in seinen frühesten Werken, erstreckt sich aber nicht auf fremde Gesetzgebungen, was jedenfalls auf eine praktische Schulung deutet. In der Wiedergabe der englischen Gerichtsführung konnte ihm von den modernen englischen Rechtsgelehrten kein einziger Fehler oder Mangel juristischer Art nachgewiesen werden, in all den Ehe-, Erbschafts- und Testamentsfragen, die er behandelt. Aus seiner Kenntnis des Bücherwesens müßte man schließen, er sei ein Buchdruckerlehrling gewesen; die biblische Ausdrucksweise kennt er wie irgendein Theologe.

Seine Naturkenntnis ist durchaus nicht nur eine solche, wie sie in der Jugend durch den Aufenthalt auf dem Lande ohne weiteres erworben werden kann. Über sein Wissen vom Leben der Insekten sind ganze Bücher geschrieben worden, und seine Kenntnis der Eigentümlichkeiten der Säugetiere und Vögel scheint unerschöpflich. Seine medizinischen Kenntnisse haben bedeutende Aufmerksamkeit erregt. Die Irrenärzte sind voll Bewunderung über die Darstellung der Geistesstörung bei Lear und Ophelia. Mit den Worten „der Erde Zentrum, das alle

*) Aus Nagel, Die Welt als Arbeit, Grundzüge einer neuzeitlichen Welt- und Lebensanschauung (geh. ℳ 1.80, geb. ℳ 3.—. Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart).

Wie unsere Leser wissen, hält sich der Kosmos in Weltanschauungsfragen neutral und begnügt sich damit, seinen Mitgliedern geistiges Rüstzeug zu bieten, indem er für die Verbreitung und Vervollständigung naturwissenschaftlicher Kenntnisse eintritt. Wenn er sich nun trotzdem nicht versagt, ein Kapitel aus einem neuen Lebensbuch abzudrucken, so geschieht dies, weil das gewählte Kapitel ein psychologisches, also ein naturwissenschaftliches Problem in interessanter Weise behandelt und dadurch manchem Mitglied Anregung zu weiterem Nachdenken über das Thema geben wird.

Dinge an sich zieht", ahnt er Newtons folgende Entdeckung, ebenso nimmt er vielfach anatomische und geologische Entdeckungen voraus.

Shakespeare hatte sicher keine Zeit zu ruhigen, wissenschaftlichen Arbeiten. Er lernte eben mit der Schnelligkeit des Genies, durch das Interesse, das er an allen Dingen nahm, mit denen er in Berührung kam. Die Arbeit des Erfassens fiel ihm leicht, weil er stets mit Leib und Seele „anwesend" war, und dies seine höchste Lust ausmachte.

Das Genie findet den Rhythmus, den Zusammenhang des Typischen in der Kompliziertheit der Geschehnisse, es findet das Regelhafte in allem, was dem minder geübten Auge als regellos erscheint.

Ein weiteres Charakteristikum des Genies ist die große Menge nützlicher, psychischer Gewohnheiten, die die bestimmte und zweckmäßige Richtung seines Benehmens in bezug auf Denken, Fühlen und Wollen regulieren. An psychischer Gewandtheit und vorteilhaften Gewohnheiten besitzt das Genie mehr, als je von einem Individuum in einem Menschenalter erworben werden könnte. Alle diese Eigenschaften sind ererbt, und zwar nicht von einem oder zwei Vorfahren, sondern von einer großen Zahl von Ahnen, so zwar, daß sich gewisse vorzügliche Qualitäten durch einen glücklichen Zufall im Genie summieren. Das Genie ist ein Haupttreffer, den die Menschheit von Zeit zu Zeit aus der Urne des Weltgeschehens zieht.

Durch seine rasche Auslese findet das Genie mit Leichtigkeit das Richtige, wo andere Menschen und Menschengemeinschaften lange hin und her schwanken und oft erst zu spät zu einem Entschlusse kommen. Darin besteht die praktische und soziale Bedeutung des Genies, sowohl der künstlerischen als auch der politischen. Das Genie bringt all die unscheinbaren Knospen einer Zeit zur Blüte und vereinigt sie zu einem Strauße, der durch die Art, wie es ihn bindet, lange frisch und blühend bleibt. Die unsicheren Versuche, die von geringeren Geistern in allen möglichen Richtungen unternommen wurden, werden vom Genie geordnet, zum Teil in Einklang gebracht und gesteigert.

Wie bereits bemerkt, ist die Funktion des religiösen und politischen Genies eine ähnliche. Auch diese haben, von Natur aus, eine bestimmte Richtung, von der sie sich nicht abbringen lassen; auch diese bemächtigen sich aller vorteilhaften Faktoren zur Erreichung ihres Zieles; auch diese lassen sich nicht abschrecken durch Mißgriffe und durch fehlgeschlagene Versuche der Vorgänger. Luther geht ruhig nach Worms, und wenn so viel Teufel da wären, als Ziegel auf den Dächern; er wird nicht abgeschreckt durch den Umstand, daß Huß trotz zugesprochenem, sicheren Geleite dem Scheiterhaufen verfiel. Er kann eben nicht anders, und Gott hilft ihm oder, was für das Genie dasselbe ist, seiner Arbeit. Selbst wenn er zugrunde ginge, wäre seine Arbeit nicht vergebens gewesen.

Typen des politischen Genies sind Napoleon und Bismarck. Napoleon wartet nicht einfach, bis die Revolution sich selbst austobt, sondern bändigt und beendet sie durch seinen Willen. Rasche Benutzung der Gelegenheit, gewandte und geschickte Wahl aus den gegebenen Möglichkeiten charakterisiert sein ganzes Leben. Und wenn auch rasch beschlossen, so wird doch nichts flüchtig ausgeführt, sondern alles erhält den Stempel seiner mächtigen Persönlichkeit. Wo er mit seinem Heere durchzieht, hinterläßt er dauernde Straßen. Auch in seinem Untergange zeigt er rasche Entschiedenheit — er liefert sich selbst den Engländern aus. Neben alldem hat er Zeit und Interesse für Literatur und Theater.

Und Bismarck. All die planlosen Wünsche der verschiedensten Schichten weiß er rasch in Einklang zu bringen, materielle und ideelle Vorteile versteht er auszunützen, und was seit Jahrzehnten, wenn nicht seit Jahrhunderten in der Luft liegt und gewünscht, ersehnt und geahnt wird, verwirklicht er, indem er an nichts denkt als an seine Arbeit, jede gewonnene Erfahrung darauf bezieht und alles, soweit es in seiner Macht ist, in die für seine Arbeit vorteilhafteste Richtung bringt. Sein rascher Blick, sein intensives Interesse, seine Beherrschung der Tatsachen machen ihn dann ohne weiteres zum glänzenden Redner.

Doch, was undeutlich in der Luft schwebt, deutlich zu erschauen, die einzelnen Strahlen und Tendenzen wie in einer Sammellinse zusammenzufassen, ist also wesentlich für die Tätigkeit des Genies. Was es tut, wollten viele tun, viele träumten von der Notwendigkeit dieser Tat, viele haben das geahnt, was es eben deutlich sieht und in der Sprache der Taten, Worte, Töne oder Farben ausdrückt. Das unbefriedigte Sehnen wird in befriedigte Ruhe umgewandelt. Das Genie ist ein Glücksbringer.

Es soll nun als Illustration der Funktion des Genies das Bild von den übersättigten Lösungen beigezogen werden. Ein Gewichtsteil Wasser kann unter normalen Verhältnissen nur eine ganz bestimmte Menge Glaubersalz lösen, und die erhaltene Lösung heißt dann „gesättigt";



bei weiterer Zugabe von Salz beginnt die Kristallisation. Wenn man aber mit gewissen Vorsichtsmaßregeln arbeitet, so kann man eine größere Menge Salz lösen, als der Sättigung entspricht, und wir erhalten dann eine „übersättigte" Lösung, die sich — unter Vorsicht — beliebig lange Zeit aufbewahren läßt. Wenn aber ein Stäubchen eines Glaubersalzkristalles in diese Lösung gerät, so kristallisiert plötzlich, auf einmal, die ganze Masse heraus. Ein solches Stäubchen ist das Genie, und seine Zeitgenossen sind vergleichbar einer übersättigten Lösung.

Der Nutzen des Genies für die Mit- und Nachwelt besteht vor allem darin, daß das Genie durch seine rasche Auswahl und Entscheidung eine Ersparnis an Zeit bedeutet und die Kulturentwicklung beschleunigt. Ereignisse, die sonst erst nach langwierigen Kämpfen zwischen den verschiedenen Parteien und nach fast vergeblicher Verschwendung großer Kräfte eintreten würden, geschehen durch die Wirksamkeit des Genies mit großer Geschwindigkeit, also bedeutend ökonomischer. Auch diesen Vorgang können wir uns chemisch verbildlichen mit Hilfe der sogenannten Beschleuniger oder „Katalysatoren". Unter gewissen Umständen verbindet sich schweflige Säure (SO_2) mit Sauerstoff (O) zu Schwefelsäureanhydrit (SO_3). Wenn wir eine Mischung von schwefliger Säure und Sauerstoff (oder Luft) in einer Flasche oder einem Glaszylinder aufbewahren, so finden wir nach einiger Zeit eine Spur von Schwefelsäureanhydrid in dem Gemisch. Die Reaktion geht aber nur sehr langsam vonstatten, und es würde viele Jahre dauern, bis ein erheblicher Prozentsatz der Mischung in Anhydrid umgewandelt wäre. Auch Erwärmen ändert nichts an diesen Verhältnissen. Wenn wir aber das Gemisch über pulverförmiges Platin leiten, so wird die ganze Menge der Mischung glatt in Anhydrid übergeführt, ohne daß sich das Platin dabei ändert, so daß eine ganz kleine Menge Platin zur Umwandlung beliebig großer Mengen der oben genannten Mischung verwendet werden kann. Das Platin funktioniert hierbei als „Katalysator", als Beschleuniger. Ähnlich sind die Funktionen des Genies. Die Tendenzen sind wohl da, aber sie sind zu schwach, um sich durchzusetzen, und deshalb ist der Fortschritt äußerst langsam: das Genie ist ein Beschleuniger der Entwicklung. Es erspart uns die vielen ermüdenden Übergangsstadien und führt uns ohne Aufenthalt direkt bis an sein Ziel.

Das Genie ist der große Erzieher der **Menschheit.** So wie ein guter Lehrer dem Schüler eine Menge nützlicher Gewohnheiten einprägt, Gewohnheiten im Denken, Fühlen und Handeln, und die Vorstellungsreihen des Schülers verlängert und miteinander verbindet, so schafft das Genie für die Mit- und Nachwelt Beziehungen zwischen scheinbar entfernten und beziehungslosen Dingen. Seine Größe liegt in seinen psychischen Gewohnheiten und Ideenverknüpfungen.

Ebenso arbeitet das wissenschaftliche Genie. Sein Erfinden ist durchaus ähnlich dem Besinnen auf etwas Vergessenes. Es arbeitet mit zwei oder mehreren Ideenreihen, die sich in einem unbekannten Punkte schneiden. Dadurch, daß es das wahre Wesen der Linien erfaßt, ja völlig in ihrem Wesen aufgeht und in seiner Konzentration alle Erfahrungen, die es gewinnt, auf seine Arbeit bezieht, findet es, unterstützt durch seine große Reaktionsfähigkeit und durch Benützung der sich stets darbietenden günstigen Zufälle, den gesuchten Schnittpunkt und damit den Einklang zweier oder mehrerer Ideenreihen.

Schon aus dem Altertume sind uns mannigfache Beispiele überliefert von Forschern, die in ihrer Arbeit aufgehen. Archimedes, mit der Lösung eines geometrischen Problemes mit Hilfe von Sandfiguren beschäftigt, ruft den einbrechenden feindlichen Kriegern zu: „Stört mir meine Figuren nicht." Die Arbeit geht ihm in diesem Moment über alles. Er fühlt, daß das, worauf er sich besinnen will, im Begriffe ist, ihm einzufallen, und daß er vielleicht ein anderesmal denselben Gedankengang nicht wird zustande bringen können. Deshalb springt er auch aus dem Bade, als er das Wasser überfließen sieht, und ruft: „Ich hab's, ich hab's." Dies spricht für die fortwährende Beschäftigung des Genies mit seinen Problemen. Selbst im Bade arbeiten seine Gedanken, sogar die Vorgänge in der Badewanne bezieht er auf seine Arbeiten. Er hält seinen Ideengang für so wichtig, daß er die Lösung des Problemes einfach mit „es" bezeichnet und in seiner Vertieftheit nicht einsieht, daß andere Leute, mit anderen Dingen beschäftigt, seinem Ausrufe ratlos gegenüberstehen. Derselbe Fall wiederholt sich bei J. R. Mayer, dem Begründer der Energetik. Einen Monat, nachdem ihm ein Freund entgegengehalten, daß Wasser durch Schütteln wärmer werden müsse, wenn die Erhaltung der Energie richtig wäre, stürmt er in dessen Studierzimmer mit den Worten: „es ischt a so!"

Ausgezeichnete psychische Gewohnheiten, lange Vorstellungsreihen und Gewandtheit in deren **Verknüpfung untereinander** sind also die



Grundbedingungen des Genies. Durch diese ist es in den Stand gesetzt, seine Ideen den wirklichen Erscheinungen anzupassen. Wenn ein Ereignis oder eine Erscheinung nicht seiner Idee, seinem Gedankengange entspricht, so ist es imstande, mit rascher Auswahl seine Vorstellungen so abzuändern, und eine Idee zu formieren, die mit der Erscheinung im Einklange ist. So ist es durch Zuhilfenahme seiner Aufmerksamkeit befähigt, Widersprüche zu entdecken, so wie es durch die Anpassungsfähigkeit seiner Gedanken imstande ist, die Widersprüche zu beseitigen. Dies ist einer der Gegensätze zwischen Genie und Philister, daß jenes Widersprüche nicht ertragen kann, sondern einen Einklang anstrebt, während dieser die Widersprüche einfach hinnimmt, eben weil er instinktiv fühlt, daß es ihm an der Fähigkeit, ihnen beizukommen, gebricht.

Galilei war das Muster eines solchen Forschers, indem er nicht seine Gedanken den Erscheinungen aufdrängte und in sie hineinlegte, sondern indem er sie den Erscheinungen anpaßte. Auch bei ihm soll ein Zufall, das Schwingen eines Kronleuchters in der Kirche, die Problemstellung oder die Problemlösung veranlaßt haben. Natürlich gehört zur Ausnutzung des Zufalles die Fähigkeit, ihn zu bemerken, also, wie bereits oben erwähnt wurde, andauernde Aufmerksamkeit. So fühlt Mach in der Eisenbahn, als er über eine Kurve fährt, eine sonderbare Empfindung, die er weiter verfolgt, wobei er schließlich zu wertvollen Resultaten kommt, indem er die Funktion der Bogengänge im Ohr aufklärt und den Bewegungssinn, Richtungssinn oder Gleichgewichtssinn entdeckt. Aber so wie jede Anpassung in der Natur unvollständig ist, so sind es auch die geistigen. Jede Problemlösung bedeutet die Aufstellung eines neuen Problemes.

Man hört sehr oft die Äußerung, daß jede Zeitepoche, die ein Genie benötigt, dieses auch hervorbringe. Diese Behauptung ist durchaus unrichtig und oberflächlich. Gewiß kann daran kein Zweifel sein, daß das Genie in der Zeit wurzelt, in den Fähigkeiten und Erfahrungen der Zeit. Aber, wie bereits erwähnt, ist es der Zeit sehr weit voraus, eben durch seine Reaktionsfähigkeit und dadurch, daß seine Fähigkeiten infolge „akkumulierter" Vererbung die Fähigkeiten der Zeitgenossen weit übertreffen. Das Durchschnittsindividuum einer Zeitepoche hat gewisse Fähigkeiten, z. B. in der Musik. Es kann gewisse Töne unterscheiden und versteht Rhythmen und Harmonien von gewisser Breite wahrzunehmen. Das Genie aber ist feiner konstituiert, es produziert feinere Unterschiede und breitere Rhythmen, als seinem Zeitalter entsprechen, und mutet daher die Mitwelt, eben weil es ihr voraus ist, fremd an. Dadurch wird es zum Erzieher, der die Welt zu sich hinaufzieht und so eine langsame Anpassung der Gegenwart an seine eigenen feineren Fähigkeiten herbeiführt, wenigstens eine teilweise Anpassung: gewöhnlich kann erst die folgende Generation ihn ganz — was aber eigentlich nur ein vergrößertes „Teilweise" ist, da nur ein Genie ein Genie vollkommen verstehen kann — würdigen. Dafür liefert die Musikgeschichte fast in jedem großen Musiker ein Beispiel. In der Dichtkunst haben wir ein klassisches Beispiel in Goethe, der heute eben anfängt, lebendig zu werden.

Nun zu dem Punkte, daß das Genie immer da ist, wenn man es braucht. Meine Meinung ist, daß man das Genie immer brauchen kann; daß wir nur zu froh sein sollten, wenn wir auf allen Gebieten Genies hätten. Tatsache aber ist, daß wir sie nicht haben, obwohl die Zeit stets dringend nach ihnen ruft und sich aus der Verschwendung der Kräfte in eine Ökonomie hineinsehnt. Im gegenwärtigen Deutschland ist seit Bismarck kein politisches Genie aufgetaucht, obwohl niemand daran zweifelt, daß man seiner bedarf, um all die verschieden gerichteten Bestrebungen, die politischen, sozialen und ethischen, zu konzentrieren, gleichzurichten und die gegenseitigen Plänkeleien in einheitliche Kämpfe gegen die allen gemeinsamen Schwierigkeiten zu vereinigen. Überall, bei allen Parteien, ein Stadium des Herumprobierens. Da täte wahrlich, wenn irgendwo, ein Genie not. Und wartet nicht Österreich seit sechzig Jahren sehnsüchtig auf ein Genie? Das Genie ist eben eine Seltenheit; wenn es aber einmal zur Erscheinung kommt, bedeutet es eine große Beschleunigung in der Entwicklung. Wenn Napoleon nicht gekommen wäre, hätte die Revolution vielleicht noch jahrzehntelang ihre wahnwitzigen Orgien gefeiert. Ja, man kann sagen, daß die Revolution überhaupt nur aus Mangel an Genies stattfand, daß sie nicht Platz gegriffen hätte, wenn zur rechten Zeit ein Genie aufgetaucht wäre.



1910 Heft 5

Kosmos
Handweiser für Naturfreunde
herausgegeben vom Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde, Stuttgart
Goethe A. v. Humboldt



Zwei Diluvialmenschen.

Eine anthropologische Umschau

über Art und Herkunft der ersten Menschen.

Von Ferd. Freiherr von Reitzenstein, Berlin. Mit 8 Abbildungen.

Jahrhundertausende lang hat sich die tropische Welt mit der arktischen um Europa gestritten, und mit dem Tertiär wendete sich der Sieg allmählich der nordischen Welt zu. Aber nicht ganz sollte Europa unter dem ewigen Eise dahinsterben, soviel auch Gletscher über unsere Gegenden hinweggingen, immer wieder kam eine Zeit, in der wärmere Perioden Europa befreiten von der allzuharten Umhüllung mit nordischem und alpinem Eise. Der Mensch war bereits Zeuge dieses gewaltigen Naturkampfes. Das muß heute ebenso sicher zugegeben werden, als man es ehedem zu leugnen suchte. Der Diluvialmensch ist Tatsache, und so wie wir ehedem sein Dasein als logische Forderung aufstellen konnten, so müssen wir heute bereits den Tertiärmenschen als unumgängliches Postulat in die Wissenschaft einführen. Freilich hat er bis heute noch nicht in der letzten Phase physischen Seins, im Skelette, gefunden werden können, aber er hat uns Produkte seiner Tätigkeit in den Eolithen*) hinterlassen. Doch von ihm wollten wir nicht sprechen, sondern von zwei Skeletten, die das Berliner Museum für Völkerkunde als die besten Zeugen der Diluvialzeit, die wir heute kennen, erwerben konnte. Dank dem großmütigen Entgegenkommen ihres Entdeckers, des Basler Archäologen Otto Hauser, konnten sie Deutschland gesichert werden, obwohl Amerika bei weitem höhere Summen geboten hat. Beide Skelette ergänzen sich prächtig,

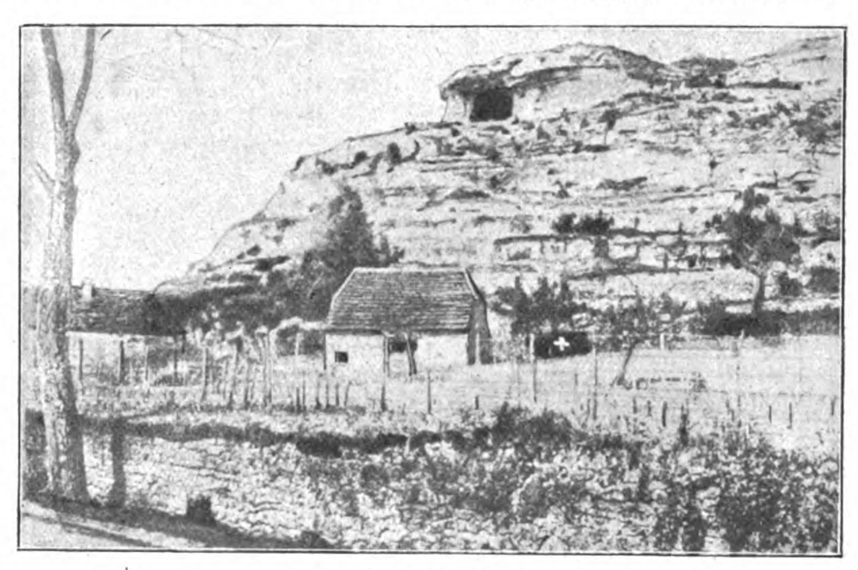


Abb. 1. Le Moustier (Fundstelle des Homo Mousteriensis Hauseri, durch † bezeichnet).

*) Von Eos, die Morgenröte, und Lithos, der Stein, also etwa: Werkzeuge aus der Morgenröte der Kultur, nämlich Gerätformen, bei denen eine beabsichtigte Formengebung noch nicht nachweisbar ist, sondern bei denen es sich lediglich um Nachschärfung der Kanten oder um rohes Zurechtschlagen zu bestimmten Zwecken handelt. Diese Eolithen sind viel umstritten: zahlreichen hervorragenden Forschern gelten sie als Manufakte (Erzeugnisse menschlicher Handarbeit) und damit als zweifelloser Beleg des tertiären oder doch wenigstens altdiluvialen Menschen. Es soll jedoch nicht unerwähnt bleiben, daß andere Gelehrte in ihnen von Menschenhand unberührte Naturprodukte erblicken wollen, die lediglich durch fließendes Wasser, Gletscherbewegung u. drgl. mit Schlagmarken (Retuschen) versehen seien.
Anm. d. Red.

denn sie sind die besten Repräsentanten der Hauptrassen der Diluvialzeit.

Das eine fand Hauser im Sommer 1908 bei seinen Ausgrabungen im Vezèretale in der Dordogne in Frankreich, in einer der Höhlen von Le Moustier etwa 10 m unter dem Felsen in einer stratigraphisch gesicherten Schicht (Abb. 1). Zunächst stieß er auf eine große Menge von Feuer-

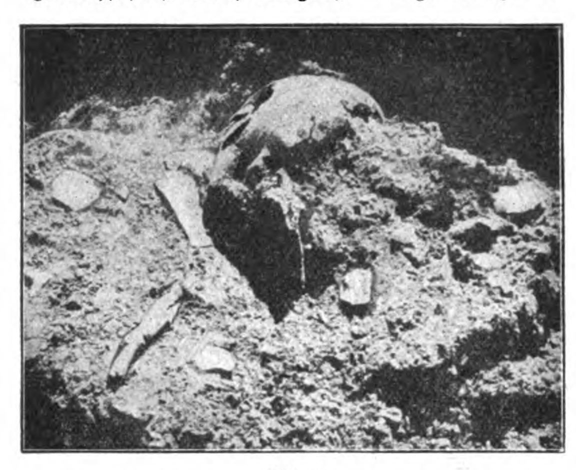


Abb. 2.
Auffindung des Homo Mousteriensis Hauseri (der Schädel wird oben sichtbar).

steinwerkzeugen und dann auf das Skelett selbst. Eine große Reihe deutscher Gelehrter, in erster Linie der ausgezeichnete Breslauer Anthropologe Herm. Klaatsch, wurde herbeigerufen und mit des letzteren Hilfe die Hebung glücklich vollzogen. Das Skelett mag, wenn wir die neuen Resultate von Prof. Penck zugrunde legen, 250 000 Jahre alt sein, und Klaatsch behauptet, daß es in Schlafstellung gelegen habe, d. h. daß es regelrecht beigesetzt worden war. Der Kopf zeigte eine leichte Wendung nach rechts und abwärts, der rechte Arm war nach hinten erhoben, und auf ihm ruhte die rechte Wange; der linke Arm dagegen war nach vorne gestreckt. Unter den rechten Ellbogen und die ihm entsprechende Kopfhälfte waren flache ausgesuchte Feuersteinstücke gelegt, ebenso war unter die Stirne eine behauene Feuersteinplatte geschoben (vgl. Abb. 2). Die Nase war durch zwei Silexstücke (Kiesel) eingefaßt, deren eines am Nasenrücken, das andere an der Unterfläche anlag. Diese Stellung zeigt, daß die Nasenlöcher nicht nach abwärts, sondern mehr nach vorwärts gerichtet waren, was einen australoiden Charakter feststellen ließe. An der rechten Kopfseite lag ein Steinschaber, bei der linken Hand ein sehr schön bearbeiteter mandelförmiger Faustkeil von Typus St. Acheul und am linken Oberschenkel ein charakteristischer Rundschaber vom Moustiertypus. Um den ganzen Leichnam waren Reste von Tierknochen mit Brandspuren verstreut, die entweder Überbleibsel einer ehemaligen Totenausstattung mit Nahrungsmitteln oder die Reste eines Leichenmahles darstellen. Wirbelsäule und Brustkorb sind sehr zerstört, und während die Extremitäten der rechten Seite gut zu ergänzen waren, sind die der linken nur in Fragmenten erhalten. Ebenso sind Hände, Füße und Becken nahezu verschwunden. Das Skelett zeigt deutlich den Typus der Neandertalrasse und mag einem etwa 15 jährigen jungen Mann angehört haben. Die Röhrenknochen sind durchaus recht plump, die Speichen sehr gekrümmt, wie dies bei keiner der heute lebenden Rassen mehr vorkommt, aber bei den Menschenaffen stets der Fall ist. Das Auffälligste am ganzen Skelett ist der Schädel, der jeden Beschauer fremd anmutet durch seine ungeheuerlich großen runden Augenhöhlen, seine breite fast kreisrunde Nasenöffnung und die schnauzenartig vorspringende Mundpartie mit den riesigen Zähnen (vgl. Abb. 4 und 5). Klaatsch bemerkt dazu: „Man muß hier in der Tat wie bei vielen Australiern von einer Schnauzenbildung sprechen; denn die Nase saß auf einer rundlich vorgewölbten Mundpartie. Die Zähne sind ganz prachtvoll erhalten, der dritte Mahlzahn ist im Ober- wie Unterkiefer noch nicht durchgebrochen. Die andern Zähne zeigen eine jugendliche Frische des Reliefs, wie sie bisher noch an keinem Individuum der Neandertalrasse gesehen wurde."

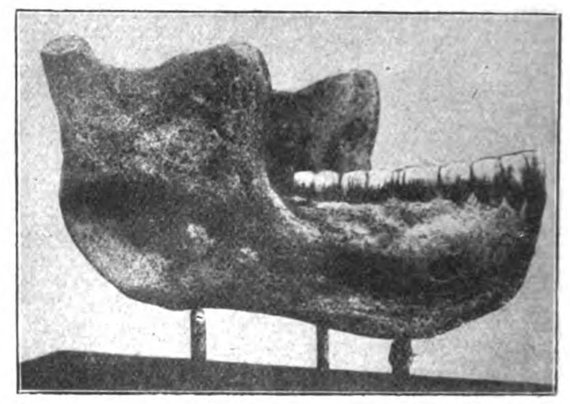
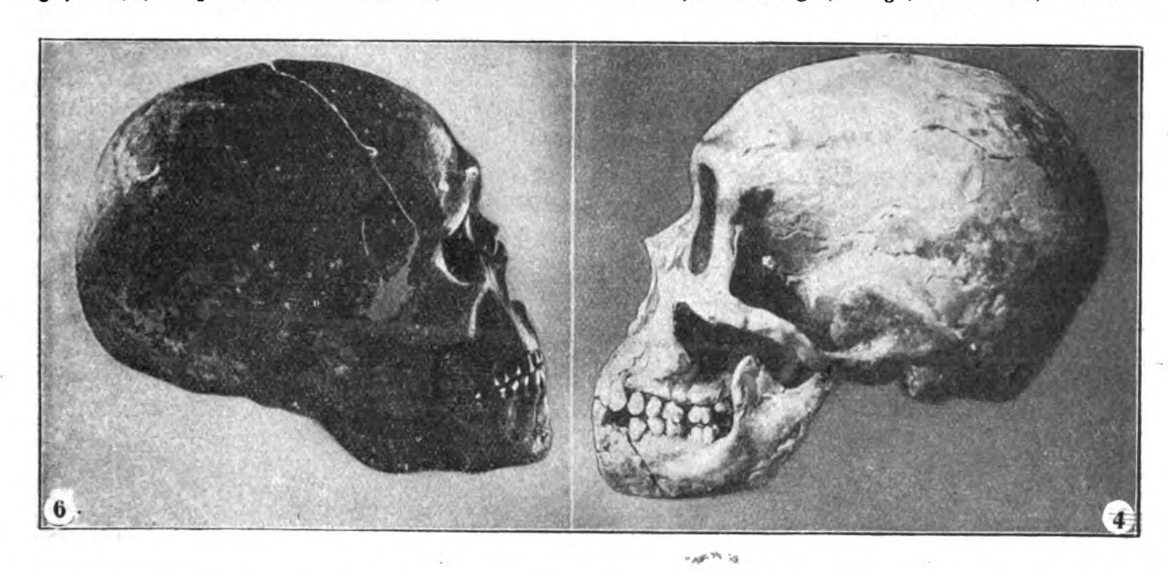


Abb. 3. Homo Heidelbergensis, ältester, heute bekannter Rest des Menschen.

Der Unterkiefer ist sehr derb und zeigt das zurücktretende, eigentlich mangelnde Kinn aller primitiven Typen. Hier erwächst wohl die Frage, wie sich dieser Kiefer zu dem von Mauern-Heidelberg (Abb. 3) stellt, der bekanntlich Ende 1907 am südlichen Abhang des Odenwaldes

gefunden wurde und mit dem in gleicher Schicht Reste von Säugetieren eingebettet waren, die noch dem Ende des Oberpliozän, also der Tertiärzeit angehören, so Equus Stenonis Cocchi, Rhinoceros etruscus Falc. Dieser Unterkiefer muß daher als an der Grenze von Diluvial- und Tertiärzeit stehend, als der älteste menschliche Rest anerkannt werden, ein Rest, der bereits so primitiv ist, daß Schötensack von ihm sagen konnte: „Selbst dem Fachmanne wäre es nicht zu verargen, wenn er diese Mandibula nur zögernd als menschliche anerkennen würde.“ Lediglich die erhaltenen Zähne gestatten dies, da die Kinnregion völlig an die des Gorilla und der aufsteigende Ast an den des Gibbon erinnert. Zweifelsohne sind Beziehungen zum Mousteriensis da, wenn man als Zwischenglied den Unterkiefer des Schädels von Spy be-



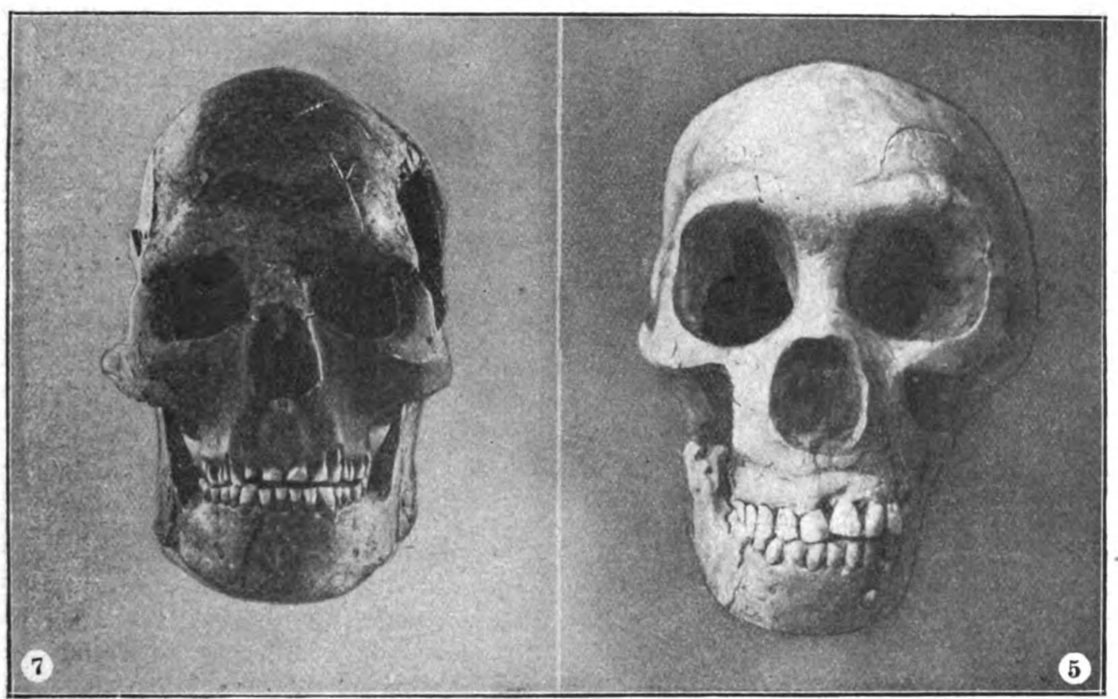


Abb. 4—7.

Abb. 6. 7. Schädel des Homo Aurignacensis Hauseri. Abb. 4. 5. Schädel des Homo Mousteriensis Hauseri.

trachtet; dieser gehört bekanntlich bereits zur Neandertalrasse. Immerhin dürfte Mauern um weitere 250 000 Jahre von unserem Skelette von Moustier getrennt sein, während es andererseits jene Grundform erkennen läßt, die dem gemeinsamen Vorfahren des Menschen und der Menschenaffen eigentümlich gewesen sein muß. Was nun den Schädel vom Mousteriensis anlangt, so ist er stark fliehend und zeigt die für die Neandertalrasse hauptsächlich charakteristischen Augenbrauenwülste, wenn sie auch — wegen der Jugendlichkeit des Individuums — nicht durch eine sehr tiefe Furche von der Stirnbeinschuppe getrennt sind. In der recht guten Erhaltung der Gesichtspartien liegt der Hauptwert des Skelettes. Aber auch der Körperbau selbst zeigt Merkmale eines primitiven Menschen. Klaatsch charakterisiert sehr gut, wenn er sagt: „Denkt man sich bei einem Gorilla die Arme verkürzt und die Beine verlängert, so dürften Anklänge gerade bei dieser Affenform an den Neandertal-Menschen bestehen, die sich auch am Schädel wiederholen. Die Massivität der Knochen, die der alten Rasse unserer Gegend mit den afrikanischen Riesenaffen gemeinsam ist, findet sich heute noch ähnlich bei vielen Afrika-Negern, und auch zu diesen besitzt die Neandertalrasse unzweifelhafte Anklänge."

Es ist heute als feststehende Regel erkannt worden, daß einem großen Gehirne kleine Augen und einem kleinen Gehirne große Augen entsprechen. Wenden wir das auf unseren Fund an, dann dürfen wir bei ihm keine starke geistige Tätigkeit, wohl aber eine besonders ausgeprägte Beobachtungsgabe annehmen. Klaatsch sagt daher mit Recht: Was den Vorderhirnhemisphären, diesem Sitze der Luxusintelligenz, abging, wurde durch die Entfaltung von Teilen der Hinterhauptslappen aufgewogen, wo die Zentren ihren Sitz haben, die für die Verarbeitung von Seheindrücken bedeutungsvoll sind. Der primitive Mensch war ein genialer Jäger und demgemäß ein scharfer Beobachter, ein geborner Naturforscher. Die alten Beherrscher der europäischen Jagdgründe müssen auch etwas Erhabenes, Gewaltiges in ihrem Wesen gehabt haben, wie wir es dem „Savage Gentleman", dem stolz dahinwandelnden australischen Wilden, nicht absprechen können.

Grundverschieden ist nun das zweite Skelett, der Homo Aurignacensis Hauseri. Es ist auch bedeutend jünger und gehört höchstens dem mittleren Diluvium an. Hauser entdeckte es in einer Grotte von Combe-Capelle bei Montferrand (Périgord, Frankreich). In Gegenwart von Prof. Klaatsch wurde es am 12. Sept. 1909 gehoben, und es ist sehr erfreulich, daß es in allen wesentlichen Teilen recht gut erhalten ist (Abb. 8), wohl weil Brocken von der Höhlendecke fielen und es begruben, während kalkhaltige Wasser herabtropften und den Boden drängten. Wir haben einen ausgesprochenen Langschädel (198 mm größte Länge: 130 mm größte Breite) vor uns (Abb. 6 und 7) mit bedeutend kleineren Augenhöhlen als der Homo Mousteriensis. Sie sind sogar etwas gedrückt und die Nasenöffnung ist länglich, die Kieferbildung springt nicht schnauzenartig vor, die Stirne ist auch nicht mehr fliehend, sondern bereits ziemlich hoch. Die Figur erscheint mittelgroß (etwa 1,60 m), aber recht untersetzt, und der Brustkorb war dementsprechend kräftig. Das Becken hingegen ist noch ziemlich steil, also primitiv gebildet. So hat der Homo Aurignacensis sehr viel von der Cro-Magnon-Rasse; wir dürfen ihn einen ihrer Vorfahren nennen, und es kann kein Zweifel sein, daß auf diese auch die Neandertaler einwirkten. Die Cro-Magnon-Rasse hatte sich im jüngeren Diluvium von Mentone bis nach Mähren verbreitet, und noch heute haben eine ganze Reihe nordafrikanischer Stämme, so die Berber, ihren Typus erhalten.

Woher diese Menschen kommen, ist schwer zu sagen. In präglazialer Zeit hatte Europa bekanntlich zeitweise eine vollständig afrikanische Fauna, und nach den neusten Resultaten von Klaatsch steht fest, daß der Neandertalermensch die engsten Beziehungen zu Negern einerseits und zum Anthropoiden Afrikas, dem Gorilla, andererseits aufweist. Es bestätigt sich so also die Theorie Keanes, der zufolge der europäische Mensch in Nordafrika entstand. Noch während der ersten Eiszeit hatte die Sahara ein ideales Klima und hing zoologisch mit Europa zusammen. Ganz anders verweisen die Spuren des Homo Aurignacensis nach Asien, von wo er mit dem Mammut bei Beginn der Eiszeiten kam. Das Hochinteressante ist nun, daß Klaatsch auch hier auf anatomischem Wege feststellen konnte, daß zwischen dem Aurignacensis und den Javanen, insbesondere aber den Australiern enge Beziehungen bestehen und daß mit deren Formen die asiatischen Anthropoiden Orang und Gibbon enger zusammengehören. Die Zentrale darf man wohl in Indonesien oder, wenn man will, in



Lemurien suchen. Bei dieser Gruppe steigen die Gelenkkapseln der Oberschenkelknochen steiler an, als bei Gorilla und Neandertalern-Negern, während die Tibia (Schienbein) schmäler und kleiner ist. Folgerichtig zeigt auch der Pithecanthropos Dubois diesen östlichen Typus, während andererseits der Schimpanse einen primitiveren Typus bewahrt hat. Für die Polygeneten, d. h. jene Forscher, die nicht an einen einheitlichen Ursprung des Menschengeschlechtes glauben, sondern annehmen, daß mehrmals und zu verschiedenen Zeiten die Natur Versuche machte, zum Menschen durchzudringen Rassen des früher ansässigen Neandertalers und des einwandernden Aurignacensis aufeinander, und Klaatsch' Vermutung, daß wir in der Fundstelle von Krapina in Kroatien ein solches Schlachtfeld vor uns haben, dürfte sich bestätigen. Hier finden sich Reste des Homo Mousteriensis neben solchen des Aurignacensis und dabei die Spuren einer kannibalischen Mahlzeit. Hier scheint überhaupt ein Zusammenstoß der verschiedensten Elemente gewesen zu sein, der in einer wärmeren älteren Periode des Diluviums erfolgt ist. Während nämlich sowohl die Neandertaler- als die Aurigna-

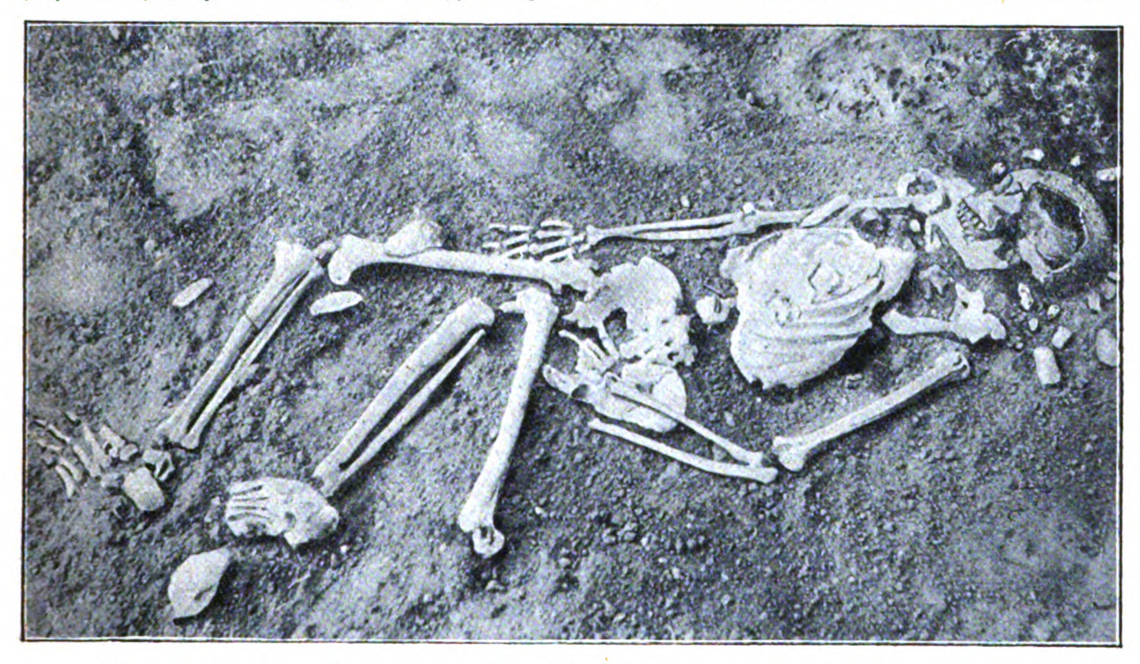


Abb. 8. Homo Aurignacensis Hauseri, in der Lage, in der er gefunden wurde.

und daß diese Endprodukte entweder wieder erloschen sind oder sich durch Konvergenz einander genähert haben (ein Standpunkt, den ich auch sonst aufrecht erhalten möchte), liegt in dieser glänzenden Beobachtung von Klaatsch ein aussichtsreiches Feld der Arbeit. Wir würden dann eine afrikanische Gruppe mit ihren Abzweigungen: Neandertaler-Neger sowie Gorilla, und eine asiatische mit ihren Abzweigungen Aurignacensis = Australoid und Gibbon = Orang haben. Darin liegt auch der ungeheure Wert der beiden Skelette. Die Bevölkerung Amerikas muß sich dagegen in der Alten Welt entwickelt haben, denn seine Affenwelt hat sich unabhängig von der altweltlichen aus fossilen Lemuriden gebildet und erreichte niemals die Stufen von Anthropoiden.

Zweifelsohne stießen in Europa die beiden

censisrasse langschädlig ist, gelang es hier auch einen deutlichen Breitschädel zu heben, von dem man sicherlich nicht annehmen darf, daß er eine Varietät einer der beiden andern unter sich ganz verschiedenen Rassen ist. Diese haben sich aber nicht vernichtet, sondern zweifelsohne gemischt. Schon der Schädel von Chancelade (Dordogne) zeigt Merkmale beider Typen, und in der Cro-Magnon-Rasse ist sicherlich eine Mischrasse zu erblicken. Sie hielt sich noch gut bis in die jüngste Periode des Diluviums, wo sie, mit der Grimaldirasse vermischt, im Magdalenien (ca. 25 000—15 000 v. Chr.) in Westeuropa der Träger einer eigenartigen, an arktische Kulturen erinnernde Kunst wurde, die uns die schönen Zeichnungen auf Renntierknochen und die originellen Frauenfigürchen hinterlassen hat, wie sie Piette bei Brassempouy fand. Die



Grimaldirasse ist klein und buschmannähnlich und hat vielleicht seit ältester Zeit neben den Neandertalern in Europa gesessen. Wie bei den Buschleuten, waren auch ihre Frauen steatopyg (mit Fettsteiß versehen). Dies sehen wir aus diesen oben erwähnten Frauenfigürchen, deren neuste kürzlich in Willendorf bei Krems gefunden wurde. Mit den Buschmännern hat die Magdalenienperiode die Fähigkeit und Vorliebe zu zeichnen gemein. Die kulturelle Weiterentwicklung zu dieser höheren Zeit spiegelt sich in ihrem ersten Ansatze aber bereits in den Beigaben des Homo Aurignacensis wider. Das Skelett dürfte einem etwa 50 Jahre alten Mann angehört haben und ist ohne jeden Zweifel ordnungsgemäß bestattet. Die Beine sind etwas an den Körper angezogen, wodurch es an die Stellung der Hockergräber erinnert. Besonders interessant ist es aber, daß um den Kopf 18 durchbohrte Schneckengehäuse (z. B. Nassa neritea) lagen, die ehedem wohl zu einer Halskette oder einem Kopfschmuck verbunden waren. Dieser Schmuck tritt auch sonst bei der Cro-Magnon-Rasse auf; so hat beispielsweise ein Skelett aus der Höhle von Mentone einen Kopfputz aus 200 solchen Schneckengehäusen mit 12 Hirschzähnen, der wohl in Gestalt eines Netzes über den Schädel gespannt war. Außerdem waren dem Homo Aurignacensis beigegeben: an der rechten Kopfseite Kratzer und Schaber, am rechten Oberschenkel zwei große Schaber, am rechten Unterschenkel 5 ähnliche Steingeräte und an den Füßen 2 Steinkelle. Wohl aus den oberen Schichten (Solutréen) stammen 16 Steingeräte, die verschiedene Typen aufweisen. Die Instrumente sind nicht mehr so schön gearbeitet, wie die vom Typus St. Acheul. Nur der Faustkeil zu Füßen ist ähnlich; aber die Leute des Aurignacensis dürften ihn gefunden und bei der Leiche niedergelegt haben.

Die Lebensgeschichte des Kiefernprozessionsspinners.

I. Die Eier und das Nest der Raupen.

Von J. H. Fabre.

Autorisierte Übersetzung nach Fabre, Souvenirs entomologiques, Paris, Ch. Delagrave.

In meinem Laboratorium unter freiem Himmel, einer umfriedigten, aber unangebauten Fläche (hierzulande „harmas" geheißen), ragen zwischen einigen anderen Bäumen und viel Gestrüpp kräftige Kiefern empor: die Aleppokiefer und die schwarze österreichische Kiefer. Alljährlich ergreift die Raupe des Kiefernprozessionsspinners (Thaumetopoea [Cnethocampa] pinivora) Besitz von ihnen und webt große Beutel darauf. Wenn ich das Nadelwerk nicht verwüstet sehen will, als ob Feuer darüber hingezogen wäre, so muß ich jeden Winter strenge Musterung halten und mit einer langen, gabelförmigen Latte die Nester vertilgen.

Wenn ich euch gewähren ließe, ihr gefräßigen Tiere, so würde ich bald das murmelnde Geräusch meiner vom Winde bewegten Kiefern entbehren müssen, nachdem ihr sie kahl gefressen hättet. Allein ihr sollt mir eure Lebensgeschichte erzählen, und deshalb wollen wir einen Vertrag schließen. Ihr offenbart mir, was ich erfahren will, und dafür werde ich euch zum Schaden meiner Bäume ein oder zwei Jahre und noch länger gewähren lassen, bis ich über alles Wissenswerte ziemlich im klaren bin. Diese Duldung bringt mir gleich im ersten Jahre etwa 30 Nester ein, ausreichendes Material für meine Beobachtungen. Sollte es je nicht genügen, dann könnten mir die Kiefern der weiteren Nachbarschaft die notwendige Ergänzung liefern; ich ziehe jedoch vor, die Raupen in meinem umfriedigten und von meiner Wohnung nur wenige Schritte entfernten Grundstücke zu haben, da mir hier die Beobachtung ihrer zumeist abendlichen Tätigkeit beim Scheine einer Laterne leichter ist. Unter diesen Umständen, die den natürlichen Bedingungen völlig entsprechen, muß sich nun die Lebensgeschichte dieses Prozessionsspinners,*) die

*) Es gibt 4 europäische Arten dieser schädlichen Forstinsekten, darunter 3 deutsche. Von diesen sind die häufigsten: der Eichenprozessionsspinner (Th. processionea) und eben der Kiefernprozessionsspinner, der nach Leunis aber vielleicht nur eine nördliche Varietät des in Südeuropa heimischen Pinienprozessionsspinners (Th. pityocampa) darstellt. Während die Zeitangaben Fabres sich, wie wir wissen, auf Südfrankreich beziehen, erscheint die Raupe des Kiefernprozessionsspinners bei uns im Juni oder Juli, jedoch nur lokal in den Tiefebenen und dem Hügellande in der Umgebung der Ostsee, auch bis Dessau, Dresden. Die Wirkungen des Fraßes kommen etwa denen der Forl- oder Kieferneule gleich. Anm. d. Übers.



ich hier schildern will, unter meinen Augen von Tag zu Tag vollständig abspielen.

Wir beginnen mit dem Ei. Wenn man in der ersten Augusthälfte die unteren Zweige der Kiefern in Augenhöhe untersucht, so entdeckt man unschwer bald hier, bald da Nadeln, die unten von einem kleinen, weißlichen Ringe umhüllt sind: dies sind die Eier des zur Familie der Spinner (Bombycidae) gehörenden Schmetterlings; jeder dieser Zylinder stellt die Eiablage einer einzigen Mutter dar. Die Nadeln der Kiefer oder Föhre (Pinus L.), die länger und dünner als die der Fichte und Tanne sind, kommen je zu zweien, mit der abgeflachten Seite gegeneinander, aus einer häutigen Scheide. Wo nun eine Eiablage stattgefunden hat, sieht man den unteren Teil eines solchen Nadelpaares von einer etwa 3 cm langen und 4—5 mm breiten, ringförmigen Hülse umgeben. Diese erscheint seidenartig, von weißer, leicht rötlich angehauchter Farbe; ihre Oberfläche ist mit winzigen Schuppen bekleidet, die, nach Art der Dachziegel angeordnet, darauf geklebt sind. Das Ganze sieht ungefähr aus wie ein noch unentfaltetes Haselnußkätzchen. Die sich wie Samt anfühlenden Schuppen decken die darunter liegenden Eier so dicht zu, daß durch dieses weiche Ziegeldach kein Tropfen Regen oder Tau hindurchdringen kann. Der Ursprung dieser Schutzhülle ist bei näherer Untersuchung gar nicht zu verkennen: die Schmetterlingsmutter hat die Schüppchen von ihrem eigenen Körper genommen, um ihre Eier damit zu schirmen. Réaumur hatte bereits darauf hingewiesen, daß das Weibchen hinten auf seinem Oberkörper ein helles Schildchen trägt, aus einer Masse ganz winziger Plättchen bestehend, die man mit einer Nadelspitze leicht ablösen kann. Schon dieser Altmeister der Insektenkunde sprach die Vermutung aus, daß das Weibchen mit diesen fast ovalen, ziemlich durchscheinenden Schuppen seine Eier bedecke, konnte sich jedoch keine Gewißheit darüber verschaffen, weil die für ihn aus dem Süden nach Paris gebrachten Schmetterlinge im Norden nicht legen wollten.

Wenn ich nun mit einer Pinzette sorgfältig dieses schuppige Vließ aufhebe, so erscheinen die Eier, kleinen Perlen von weißem Email ähnlich, darunter. Eng nebeneinanderliegend, bilden sie 9 Längsreihen; in einer davon zähle ich 35 Stück. Da die 9 Reihen ziemlich gleich sind, so ergibt die Gesamtsumme rund 300 Eier, also eine ganz schöne Familie für eine einzige Mutter. Die Eier einer Reihe wechseln so regelmäßig mit denen der beiderseits benachbarten Reihen ab, daß nirgendwo ein leerer Zwischenraum zu finden ist. Man könnte meinen, die Arbeit einer geschickten Perlenstickerin vor sich zu haben; noch zutreffender ist vielleicht der Vergleich mit der Anordnung der Körner in einem Maiskolben. Durch den gegenseitigen Druck haben die einzelnen Eier eine einigermaßen sechseckige Gestalt angenommen, sie kleben fest aneinander, und wenn man sie mit Gewalt von der Kiefernnadel löst, so ist jedes losgebrochene Stückchen immer aus mehreren Eiern zusammengesetzt. Ein stark klebender, lackartiger Stoff verbindet die Perlen eines Geleges untereinander, und auf diesem Lack oder Firnis sind die Schuppen mit ihrer unteren, breiteren Seite befestigt. Es muß bei günstiger Gelegenheit sehr interessant zu beobachten sein, wie die Schmetterlingsmutter diese Anordnung der Eier so schön regelmäßig fertig bringt, und wie sie dann, sobald ein Ei, noch ganz klebrig von dem Firnis, gelegt ist, ein Dach dafür aus einigen Schüppchen herstellt, die sie, eines nach dem anderen, von ihrem Hinterleibe ablöst. Für den Augenblick gibt uns die Struktur des Werkes allein genügenden Aufschluß über den allgemeinen Verlauf der Arbeit. Ersichtlich werden die Eier nicht in Längsstreifen gelegt, sondern ringförmig um die beiden Nadeln herum: die Ablage beginnt unten und endet in dem obersten Ringe. Die Anordnung der Schüppchen, die alle der Länge nach neben- und übereinander gelegt und mit dem nach der Nadelspitze zu gerichteten Ende angeklebt sind, läßt kein anderes Fortschreiten zu.

Im September schlüpfen die Räupchen aus den Eiern, hier etwas früher, dort etwas später. Um die Neugeborenen bei ihrer ersten Arbeit bequemer beobachten zu können, habe ich vor dem Fenster meines Arbeitszimmers einige mit Eiern besetzte Kiefernzweige aufgestellt, die Enden in einem Glase mit Wasser, das ihnen eine Zeitlang die erforderliche Frische erhalten wird. Früh gegen 8 Uhr, bevor die Sonne auf jenes Fenster scheint, verlassen die kleinen Raupen das Ei. Wenn ich während dieser Arbeit die Schuppenhülle etwas lüfte, sehe ich darunter schwarze Köpfchen auftauchen, die in die obere Wölbung des Eies beißen, sie zersprengen und zurückschieben. Dann steigen die Tierchen langsam heraus, einige hier, einige dort, auf der ganzen Oberfläche des Ringes. Nachdem sie diesen verlassen haben, sieht er noch ebenso regelmäßig und wohlerhalten aus wie vorher, und erst nach dem Abheben der Schuppenhülle erkennt man, daß er verlassen ist. Die noch immer regelmäßig aneinander gereihten Eier



sind jetzt klaffende Schalen von etwas durchscheinendem Weiß; ihnen fehlt der Deckel, den die Neugeborenen zersprengt haben.

Die winzigen Kreaturen sind höchstens einen Millimeter lang. Sie haben auf dem Rücken noch nicht das lebhafte Rot, das sie später schmückt, sondern sind blaßgelb gefärbt und mit Stachelhaaren bewehrt, von denen die kürzeren schwarz, die längeren weiß sind. Der leuchtend schwarze Kopf ist unverhältnismäßig groß und weist kräftige Kiefer auf, die imstande sind, sofort eine lederartige Nahrung zu bearbeiten. Das Verzehren der Kiefernnadeln beginnt daher auch beinahe unmittelbar nach dem Ausschlüpfen. Nachdem sie einige Augenblicke aufs Geratewohl zwischen den Schuppen der gemeinsamen Wiege umhergeirrt sind, begibt die Mehrzahl der jungen Räupchen sich zu der Doppelnadel, um deren unteres Ende der Eierring gelegt ist, über den der obere Teil hinausragt. Dort lassen sie sich zur Mahlzeit nieder, andere suchen benachbarte Nadeln auf. Sie graben beim Nagen in die Nadeln feine, geradlinige Furchen ein, deren Begrenzung das unberührt gelassene Rippengewebe bildet. Von Zeit zu Zeit hören drei oder vier Raupen zu fressen auf, reihen sich hintereinander und beginnen so eine gemeinsame Wanderung; allein sie trennen sich bald wieder, und jede geht, wohin es ihr gefällt. Dies ist die Vorbereitung auf die zukünftigen Prozessionen, die der ganzen Familie den Namen gegeben haben. Wenn ich sie dabei störe, bewegen sie den Kopf ruckweise hin und her.

Sobald die Sonne den Teil der Fensterbrüstung erreicht, auf dem die kleine Familie untergebracht ist, zieht sie sich, genügend gekräftigt, nach dem unteren Ende der Doppelnadel, ihrer Geburtstätte, zurück, gruppiert sich dort ohne bestimmte Ordnung und beginnt zu spinnen. Ihre Arbeit schafft eine kugelförmige Hülle von ausnehmend feiner Gaze, der einige benachbarte Nadeln als Stützpunkte dienen. Unter diesem zeltartig ausgespannten, lose gewebten Schutzdach halten sie nun ihre Siesta während der stärksten Hitze und Belichtung. Sobald am Nachmittag die Sonne von dem Fenster verschwunden ist, verläßt die Herde ihr Obdach, zerstreut sich in der Runde, indem sie in einem daumenlangen Bezirk einen Umgang hält, und fährt im Fressen fort. So treten bei dieser Raupe gleich nach dem Auskriechen die Anlagen zutage, die das reifere Alter weiter entwickeln wird, ohne etwas hinzuzufügen. Kaum eine Stunde nach dem Sprengen der Eihülle beginnt sie mit ihren Umzügen und mit dem Spinnen; sie scheut das Licht während der Mahlzeit; später werden wir sie nur in der Dunkelheit auf die Weide ziehen sehen.

Die Räupchen spinnen und weben so eifrig, daß in 24 Stunden ihre seidene Kugel den Umfang einer Nuß und nach ein paar Wochen den eines Apfels erreicht. Sie stellt aber nicht etwa den Kern ihres späteren Winterquartiers dar, sondern es handelt sich zunächst nur um eine provisorische, leicht herzustellende Unterkunft, die während der milden Jahreszeit ausreichend ist. Die Raupen zernagen in dieser Zeit unbedenklich die Masten, zwischen denen ihre Fäden ausgespannt sind, das heißt die in dem Gehäuse einbegriffenen Kiefernnadeln. Ihr Gebäude liefert ihnen gleichzeitig Nahrung und Schutz, so daß die noch sehr zarten Tierchen es gar nicht zu verlassen brauchen. Natürlich trocknen die bis auf die Rippen benagten Nadeln aber bald aus und lösen sich dann leicht von den Zweigen; die seidene Kugel wird baufällig und stürzt unter einem Windstoß zusammen. Alsdann rückt die Familie aus und errichtet anderwärts ein neues Zelt von gleich kurzer Dauer wie das erste; ähnlich zieht der nomadisierende Araber weiter, wenn die Weiden rings um seine Wohnstätte aus Kamelhaar herum von seinen Herden kahlgefressen sind. Diese zeitweiligen Niederlassungen werden wiederholt gewechselt, immer aber möglichst hoch in den Bäumen eingerichtet, so daß die Raupenfamilie, die auf einem der unteren Äste aus dem Ei gekrochen ist, in immer höhere Verästelungen und mitunter sogar bis in die äußerste Spitze der Kiefer gelangt.

Nach einigen Wochen verleiht eine erste Mauserung statt der anfänglichen unscheinbaren Hülle der Raupe eine reichere und elegantere Gewandung. Auf dem Rücken sind die Ringe ihres Leibes, mit Ausnahme der drei vorderen, geschmückt mit einer Mosaik von sechs kleinen nackten Platten von Johannisbeerfarbe, die über den schwarzen Grund der Haut etwas hervorragen: die beiden größten vorn, zwei andre hinten und eine beinahe punktförmige auf jeder Seite des Vierecks. Rings herum zieht sich eine Hecke von lebhaft rotem Haar, während die Haare am Bauch und auf den Seiten länger und weißlich gefärbt sind. Im Mittelpunkte dieser karmesinroten Mosaik richten sich zwei Büschel sehr kurzer Haare empor, die gleich goldenen Punkten in der Sonne blitzen. Die Länge der Raupe beträgt jetzt etwa 2 cm auf 3 bis 4 mm Breite.

Wenn uns dann der November die erste



Kälte bringt, ist die Stunde gekommen, eine solide Winterwohnung zu errichten. Hoch oben in der Kiefer wird ein passender Zweig mit dicht zusammensitzenden Nadeln dazu ausersehen, den die Spinnerinnen nun mit einem ausgedehnten Gewebe umhüllen. Auf diese Weise entsteht eine Wohnstätte, halb aus Gespinst, halb aus Nadeln gebildet, die den Unbilden der Witterung zu widerstehen vermag. Anfangs Dezember hat das Werk etwa die Stärke von zwei geballten Fäusten; in seiner letzten Vollendung, gegen Ende des Winters, erreicht es das Volumen von ein paar Litern. Es ist in groben Zügen ein Oval, das nach unten hin in eine Röhre ausläuft, die den tragenden Zweig umgibt. Der Ursprung dieser Verlängerung aus seidigem Stoff ist folgender:

Bei günstiger Witterung verlassen die Raupen allabendlich zwischen 7 und 9 Uhr das Nest und steigen auf den von Nadeln entblößten Teil des Zweiges hinab, der die Achse ihres Winterquartiers bildet. Der Weg ist breit, denn diese Basis hat mitunter die Stärke eines Flaschenhalses. Der Abstieg vollzieht sich ohne bestimmte Ordnung; unten zerstreuen sich die Raupen truppweise über benachbarte Zweige, um dort die Nadeln abzuweiden; keine von ihnen aber marschiert, ohne den im Neste begonnenen Faden weiterzuspinnen. Der breite Weg des Abstieges, der bei der Rückkehr zum Aufstieg wird, bedeckt sich also bei diesem unzähligemale wiederholten Gehen und Kommen mit einer Masse von Fäden, die eine zusammenhängende Röhre oder Scheide bilden. Es ist einleuchtend, daß dieses Futteral, auf dem jede Raupe bei dem abendlichen Aus- und Einkriechen ihren doppelten Faden zurückläßt, kein bloßer Wegweiser ist, um das Nest bei der Rückkehr leichter wiederfinden zu können; denn dazu würde ja ein einfacher bandartiger Streifen genügen. Es dient vielmehr offenbar dazu, den ganzen Bau fester zu machen, ihm eine tiefere Fundamentierung geben und ihn durch eine Menge von Kabeln mit dem Zweige, um den es gesponnen ist, verbinden. Der Gesamtbau umfaßt somit oben die eiförmig ausgebauchte Wohnstätte und unten diesen Schaft oder Stiel, der den Stützbalken rings umfaßt.

Jedes Nest, das noch nicht durch den länger dauernden Aufenthalt der Raupen aus der Form gebracht wurde, zeigt somit im Zentrum ein umfangreiches Gehäuse von weißer Farbe, das undurchsichtig ist; ringsherum aber umgibt es eine Hülle aus durchscheinender Gaze. Die Wandung der zentralen Masse stellt einen aus dicht zusammengepreßten Fäden gebildeten, flanellartigen Stoff dar, in den als Stützen zahlreiche unberührte, grüne Kiefernnadeln eingelassen sind, und kann einige Zentimeter dick werden. In der oberen Wölbung befinden sich hier und dort runde Öffnungen von dem Durchmesser eines gewöhnlichen Bleistiftes: die Türen der Wohnung, durch die die Raupen aus- und einkriechen. Rings um das Gehäuse ragen gleichfalls Nadeln empor, die ihr Zahn unberührt gelassen hat; von der Spitze einer jeden gehen in zierlichen Kurven Fäden aus, die, lose untereinander verknüpft, eine Netzhülle bilden, die sich von den Enden aller dieser Nadeln bis zur höchsten Spitze des Zweiges hinzieht. Auf diese Weise entsteht oberhalb des eigentlichen Nestes eine geräumige Terrasse, auf der tagsüber die Raupen im Sonnenschein schlummern, dicht aneinandergeschmiegt mit zusammengeringeltem Körper. Das über ihnen ausgespannte Netz dämpft die Bestrahlung ab und schützt die Schläferinnen vor dem Herausfallen, wenn der Wind den Zweig schüttelt.

Wenn wir mit einer Schere das Nest von oben bis unten der Länge nach aufschneiden, so öffnet sich ein breites Fenster, das die Anordnung des Inneren zu sehen erlaubt. Zunächst fällt uns auf, daß alle darin befindlichen Nadeln unberührt und völlig lebenskräftig sind. Die jungen Raupen zernagen in ihren zeitweiligen Niederlassungen, wie oben erwähnt, die von ihrem Gewebe umhüllten Nadeln, bis diese absterben. Ohne daß sie bei schlechtem Wetter ihr Obdach zu verlassen brauchen, ist auf diese Art ihr Speiseschrank immer gefüllt, wie es ihre anfängliche Schwäche erfordert. Nachdem sie kräftig geworden sind, rühren sie bei der Herstellung ihres Winterquartiers nicht an die Nadeln, und der Grund dieser gewissenhaften Schonung springt in die Augen. Machten sie es wie früher, so würden die vertrockneten Nadeln sich beim ersten Windstoße vom Zweige lösen und samt ihrem Gewebe hinabstürzen. Diese Gefahr kennen die Weberinnen, obwohl sie noch keinen Winter erlebt haben, und deswegen hüten sie sich wohl, selbst wenn an Tagen schlechter Witterung der Hunger sie dazu drängt, die Stützbalken ihres Hauses selbst zu zersägen.

Im Inneren des aufgeschnittenen Nestes sehe ich also eine dichte Kolonnade grüner Nadeln, mehr oder weniger umhüllt von einem Futteral, an dem die abgestreiften ersten Bälge baumeln und Schnüre von getrockneten Kotklümpchen. Dieser äußerlich so hübsche Beutel aus dickem Gewebe, in das Kiefernnadeln ver-



filzt sind, ist gleichzeitig Abort und Plunderkammer und daher im Innern recht widerlich anzuschauen. Es gibt darin keine Kammern und durch Scheidewände abgetrennten Abteilungen: das ganze ist ein einheitlicher Raum, in dem die Raupen während der Nachtruhe sich in einer wirren Masse um die als Pfeiler dienenden Nadeln lagern. Deutlich sind jetzt auch die Türöffnungen in der oberen Wölbung zu sehen, das als äußere Umhüllung dienende weitmaschige Netz dagegen hat keine solchen; um es in dem einen oder andern Sinne zu durchschreiten, genügt es, wenn die Raupen seine Fäden etwas zur Seite schieben.

Vormittags gegen 10 Uhr verlassen die Raupen ihre nächtliche Ruhestätte und begeben sich, wenn die Sonne scheint, auf ihre Terrasse unter den Laubengang, den die an den Nadelspitzen aufgehängten Fäden des Netzes bilden. Den ganzen Tag über halten sie hier ihre Siesta, indem sie unbeweglich und eng zusammengedrängt daliegend, die Wärme in sich aufnehmen, nur ab und zu durch ein ruckweises Wackeln mit dem Kopfe ihr Wohlbehagen bekundend. Zwischen 6 und 7 Uhr abends, nach dem Dunkelwerden, erwachen die Schläferinnen, setzen sich in Bewegung und spazieren in buntem Gewirr nach allen Richtungen auf der weißseidenen Oberfläche ihres Nestes umher. Jede einzelne klebt aber auf der ganzen Strecke, die sie zurücklegt, den Faden an, der fortwährend an ihrer Lippe hängt. Auf diese Weise verstärkt sich die Dicke der Schutzhülle jedesmal um eine weitere feine Lage; sie erhält neue Stützpunkte, indem immer mehr benachbarte Nadeln in die Konstruktion einbezogen werden. Bei günstiger Witterung herrscht daher allabendlich mehrere Stunden lang ein äußerst lebhaftes Treiben auf der Oberfläche des Nestes, dessen Verstärkung und Verdickung die Raupen mit unermüdlichem Eifer sich angelegen sein lassen.

Sehen sie etwa die Zukunft vorher, indem sie sich so gegen die Unbilden des Winters zu schützen suchen? Ganz gewiß nicht; ihre nur wenige Monate zurückreichende Erfahrung — wenn diese überhaupt zu dem geistigen Vermögen einer Raupe gehört — weiß nur von wohlschmeckenden Mahlzeiten im Nadelwerk der Kiefern und vom sanften Dahindämmern im Sonnenschein auf der Terrasse des Nestes; aber nichts hat ihnen bisher Kenntnis gegeben von kalten und anhaltenden Regengüssen, von Frost, Schnee und wütenden Windstößen. Und obgleich sie von dieser winterlichen Not nichts wissen, verwahren sie sich doch dagegen, als ob sie gründlich damit vertraut wären. Sie arbeiten an ihrer Wohnung mit einem Eifer, als ob sie sagen wollten: „Ach, wie behaglich werden wir hier schlafen, eine an die andre geschmiegt, wenn die Kiefer ihre Eiszapfen im Winde schaukelt! Laßt uns also tapfer arbeiten: laboremus!"

Jawohl, meine lieben Raupen, lasset uns tapfer arbeiten, groß und klein, Menschen und Würmer, damit wir uns dereinst ruhig schlafen legen können: ihr in jener Erstarrung, die eure Verwandlung in Schmetterlinge vorbereitet, wir zu jenem letzten Schlummer, der das Leben zerbricht, um es zu erneuern. Laboremus!

Die Wegweiser des Seemanns.

Von **Dr. Ingenieur E. Foerster.**

Mit 9 Abbildungen.

II. In Sicht der Küsten.

Wollte man die Orientierung der Schiffe in Sicht der Küsten, besonders in Nacht und Nebel und in den Zufahrten der großen Seehäfen des Weltverkehrs in Parallele setzen zur Pfadfindung auf hoher See, so müßte man der ersteren Kunst zuerkennen, daß sie die weitaus schwierigere und gefahrenreichere ist, und daß sie höhere Ansprüche an die Kombinationsgabe, die Sorgfalt und Entschlossenheit der Schiffsführer stellt, als die Überquerung der weiten Ozeane. Beginnt doch für jeden Kapitän mit der Annäherung an das Land erst die eigentliche Periode der Konzentration und Anspannung, nachdem die Tage oder Wochen der Seefahrt mit dem Einerlei der routinemäßigen Ortsbestimmung einem Zustand der Ruhe ähnlicher gewesen sind. Mit dem Insichtkommen der Küste und der ersten Erkennung des vorliegenden Landstriches erfolgt gleichsam die Schlußkontrolle der vorangegangenen Ortsbestimmungen. Weist der auf der Seekarte eingetragene Kurs auf den wirklich „voraus peilenden" Teil der anzusteuernden Küste, so ist richtig beobachtet und gerechnet worden. Andernfalls muß der Kurs in diesem Augenblick korrigiert werden. Die Nacht ist für ein frühzeitiges Erkennen günstiger, als der Tag, denn die charakteristischen Leuchtfeuer der Küste sind dann sichtbar, während am Tage der graue Land-



strich voraus erst viel später eine „Diagnose" zuläßt. Vor den meisten Zufahrten der großen Seehäfen sind heute aber Feuerschiffe ausgelegt, welche zur Markierung des Kurses, oft 50—60 Meilen außerhalb der eigentlichen Häfen, stationiert sind, und am Tage durch ihre schreiend rote Farbe und charakteristische „Toppzeichen" an den Masten, zur Nachtzeit durch eine bestimmte, in den Seekarten angegebene Eigenart ihres Lichtes auffallen. So erhält man vielfach die letzte Kurskontrolle schon viele Stunden vor Insichtkommen des ersten Landstrichs, bezw. man wird zur Vorsicht gemahnt, wenn man die Feuerschiffe trotz der eigenen Vorausberechnung des Kurses und Ortes nicht zur angenommenen Zeit in Sicht bekommt. In sichtiger Luft ist man danach zur Tages- und Nachtzeit vor gröberen Fehlern gesichert. Kritisch wird die Lage jedoch sofort, wenn der Nebel, der ärgste Feind des Seemanns, sich einstellt. Zwingt schon die Gefahr des Zusammenstoßens in der belebteren Nähe großer Anlaufhäfen bei Nebel zu doppelter Vorsicht und zur Verlangsamung der Fahrt, so ist die Orientierung überhaupt aufs äußerste erschwert. — Während nun alle Schiffe bestimmte, mit der Dampfpfeife oder anderswie betriebenen Nebelhörnern erzeugte Nebelsignale von sich geben, deren Art durch internationale Abmachungen festgelegt ist, so haben die Feuerschiffe hiervon ganz abweichende, eigenartige Signale, deren charakteristische Töne und deren Zeitintervalle in den Seekarten verzeichnet sind. Das in Abbildung 1 dargestellte Feuerschiff Stollergrund, das vor dem Kieler Hafen liegt, gibt beispielsweise in Abständen von je 30 Sekunden je zwei dicht aufeinanderfolgende Töne ab, die sich um eine „große Terz" in der Höhe unterscheiden. Dies macht ihm so leicht niemand nach, so daß solch Signal unverwechselbar aus allem anderen Getön herauserkannt wird. Ist also ein Feuerschiff sicher passiert, so kann man, da dessen Liegeplatz auf der Seekarte eingetragen ist, einen Kompaßkurs von dort auf die Einfahrt setzen und diese ansteuern, auch wenn man im Nebel nicht mehr als zehn Meter weit sieht. Freilich ist schon manch einer auf diese Weise mit seinem Kompaß auf die Steine gefahren; der Vorsichtige tappt sich in langsamer Fahrt unter stetem Loten weiter, nachdem er die ersten sicheren Signale von Feuerschiffen oder auch von Land-Nebelstationen in unverkennbaren Richtungen erhalten hat. Als einen außerordentlichen Fortschritt haben sich in neuester Zeit die Unterwasser-Glockensignale bewährt, die, — wie die Pfeifensignale ebenfalls in bestimmter eigenartiger Charakteristik, — von Feuerschiffen und Küstenstationen im Nebel ausgesandt werden. Die Hörweite der mittels Gestängen von Deck aus unter Wasser angeschlagenen Glocken beträgt ein Vielfaches von der der atmosphärisch übertragenen Sirenentöne. Die Empfangsapparate für diese Signale, die heute auf fast allen größeren, Passagiere befördernden Seeschiffen eingebaut sind, bestehen in 2 bis 4 kleinen stählernen Kästen, die, zweckmäßig verteilt, innen im Schiff an tiefen Stellen des Raumes vorn und hinten an die Außenhaut wasserdicht angeschraubt werden. Darin befindet sich eine Salzlösung, und an der Innenfläche der Kästen ist eine Membran angebracht, ähnlich der der Mikrophone. Die leisen Erschütterungen des Außenwassers durch die Glockenschläge pflanzen sich nun durch die Schiffs-Außenhaut auf die Salzlösung fort und versetzen die Membran in entsprechende Vibrationen. Diese werden, gerade wie beim Mikrophon, durch Hilfsbatterien zu Strom-

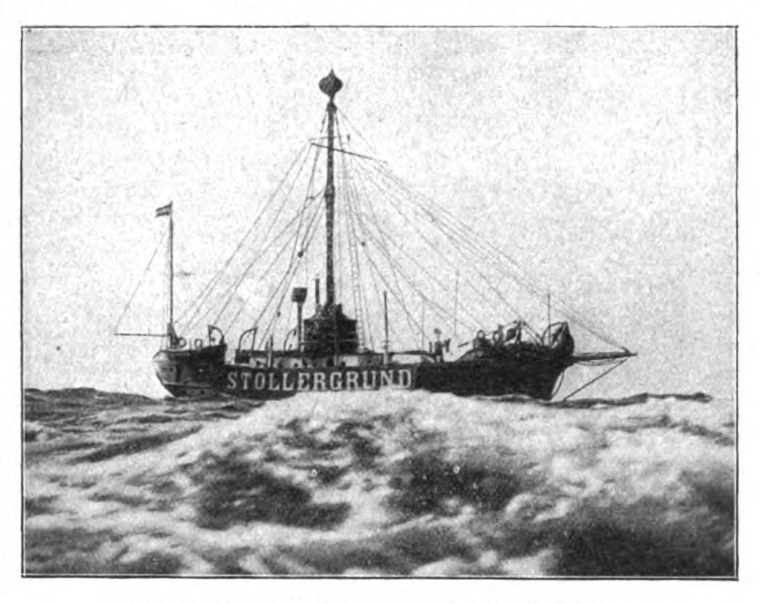


Abb. 1. Feuerschiff „Stollergrund" bei Kiel. Der auf dem Brückenhaus stehende Feuerapparat wird zur Nachtzeit samt Gehäuse am Mast hochgewunden.

stößen verstärkt und in Telephondrähten zur Kommandobrücke geleitet, wo der wachhabende Offizier die Töne mit einem gewöhnlichen Telephonhörer wahrnimmt.

Aus der Zu- oder Abnahme der Tonstärke vermag der Wachhabende sich ein Urteil darüber

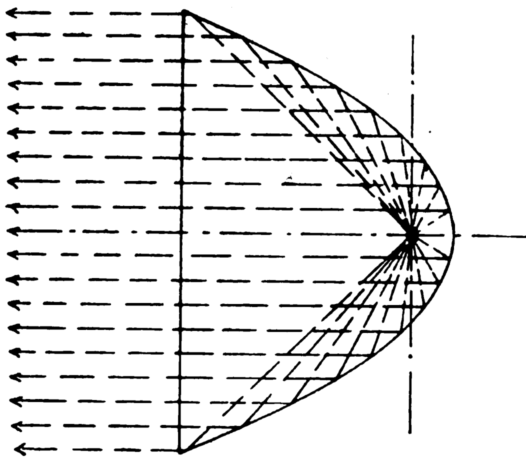


Abb. 2. Strahlenweg bei einem parabolischen Reflektor mit einer Lichtquelle im Brennpunkt.

zu bilden, ob er die betreffende Signalstation schon passiert hat, oder erst passieren wird. Auch über die Situation des Schiffes im Fahrwasser erhält man unter Umständen wertvolle Orientierung, wenn man von beiden Seiten Signale bekommt. Aus dem Stärkeunterschied der jederseitigen Töne vermag man zu schließen, welcher Seite des Fahrwassers man sich näher befindet. Diese Art der Nebelsignalgebung führt sich zur Zeit ganz außerordentlich ein und hat nach den Berichten vieler Kapitäne schon häufig Unglück verhütet und ein schnelleres Vorwärtskommen im Nebel möglich gemacht. — Ein weiteres, neuerdings sehr in Aufnahme gekommenes Mittel der Wegfindung im Nebel bei der Navigation an den Küsten besteht in der Entnahme von Proben des Meeresbodens mittels des Tiefenlotapparates. Während nämlich das Lot allein nur die unmittelbare Sicherung gegen das Aufrennen gewährt, vermag die Bodenprobe dem Schiffsführer sehr häufig seinen Ort zu verraten. Auf den Seekarten ist auf Grund sorgfältiger Untersuchungen längs aller Küstensäume der Meere bis zu erheblichen Tiefen (20—50 Meter) angegeben, an welchen Stellen „weißer Sand", wo „blauer Muschelkies", wo „schlickiger Boden", „Steine" oder andere charakteristische Grundbeläge vorherrschen. Da der Schiffsort an diesem Stadium der Fahrt im allgemeinen auf kaum mehr als 2—3 Seemeilen unsicher sein wird, so kann die Förderung von Bodenproben und der Vergleich mit den Angaben der Seekarte — natürlich in Verbindung mit den geloteten Tiefen — unter Umständen klare und entscheidende Auskunft geben. Alle diese Hilfsmittel können aber niemals völlige Sicherung des Kurses geben. Die Navigation im Nebel bleibt stets gefährlich und ist — besonders in Landnähe — mit Zeitverlusten verbunden.

Aber auch im klarsten Wetter vermag die Einsegelung mancher Zufahrten den Schiffsführern Schwierigkeiten und Gefahren der Strandung entgegenzustellen. Am hellen Tage freilich gehört bei der heutigen Vollkommenheit der „Betonnungssysteme" und der Ausführlichkeit der Seekarten und -Anweisungen schon viel dazu, einen Dampfer aufs Land zu fahren. Geben die Feuerschiffe der Hauptzufahrten schon weit draußen die erste „Ansegelungsmarken", so empfängt der Schiffsführer bald weitere sichtbare Wegweisung auf seinem Kurse. Zunächst findet er am Rande seiner Seekarte ein getreues Abbild der vor ihm liegenden Küsten-Silhouette, auf der alle Erhöhungen des Terrains, Wälder, Kirchtürme und Mühlen, sowie die Lage des Hauptfahrwassers in Bezug auf die an Land dahinter liegenden Marken oder „Peilobjekte" genau angegeben

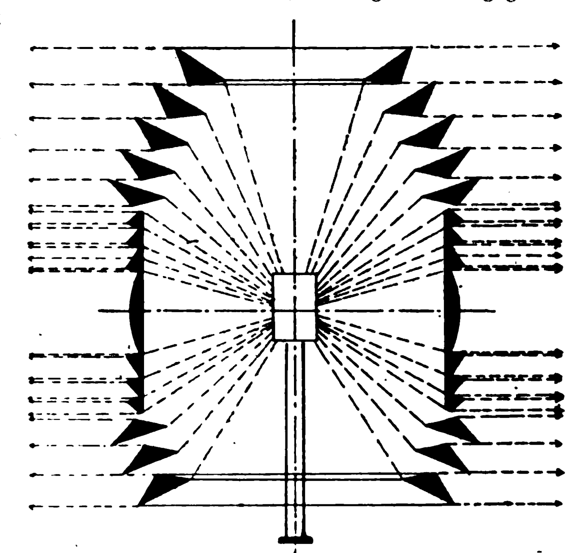


Abb. 3. Strahlenweg bei dem System Fresnelscher Gürtellinsen, die ringförmig um eine zentrale Lichtquelle angeordnet sind. (Querschnitt.)

sind. Wenn der Steuermann auf die ihm angegebenen Landmarken zu hält, nähert sich das Schiff richtig den noch nicht sichtbaren weiteren Fahrwasserzeichen. Bald aber werden auch diese erkennbar. Meist besteht die Betonnung von beiderseits begrenzten Fahrwassern

in je einer Reihe von schwimmenden verankerten stählernen „Bojen“ bestimmter Form, Farbe und Numerierung, die auf den Seekarten im kleinen getreu wiedergegeben sind, so daß man von der passierten Bojennummer jederzeit ablesen kann, an welcher Stelle der Zufahrt man sich gerade befindet. Bedenkt man, daß es betonnte Einfahrten von über 100 km Länge gibt, so spricht eine solche Bezeichnung ohne weiteres für sich selbst.

Oft werden an den Kopf solcher Bojenreihen Heul- oder Glockenbojen gesetzt, die beim Stampfen im Seegang Pfeifentöne oder Glockenschläge selbsttätig erzeugen, und durch ihr Geräusch auch in weniger sichtigem Wetter das Auffinden und richtige Ansteuern der Zufahrt erleichtern können, und ebenso bei Nacht einen gewissen Kontrollwert besitzen, wenn die Einsteuerung nach den Feuermarken geschieht. — Die „Befeuerung“ der Küsten und Zufahrten bildet eines der allerwichtigsten und entscheidendsten Elemente der Schiffahrtstechnik, und dürfte auch das kostspieligste unter den Orientierungsmitteln darstellen, die die seefahrenden Völker der Seeschiffahrt bieten. Schon im Altertum — ehe es Kartenaufzeichnungen, Seezeichen oder irgendwelche Hilfsmittel der Schiffahrt gab, die man systematischer „Wegweisung“ hätte gleichachten können — existierten sowohl in den kleinasiatischen Gewässern — (Pharos) — als auch an den italienischen Küsten steinerne Türme, auf deren Plattformen nächtlich Holzfeuer unterhalten wurden. Auch in nordischen Gewässern — an markanten Stellen der jetzt deutschen Nordseeküste — sollen schon vor mehr als einem Jahrtausend offene Feuer regelmäßig unterhalten worden sein. Eine der ältesten Feuerstellen dieser Art ist das jetzige Leuchtfeuer von Neuwerk, das sowohl für die Elbe- wie für die Wesereinfahrt von Bedeutung ist. Die eigentliche Leuchtfeuer-Technik, das heißt die planmäßige Ausbildung sowohl des ganzen Systems der Küstenbefeuerung, als noch mehr des einzelnen Apparates zu denkbar effektvoller sicherer Arbeitsweise, ist dagegen erst verhältnismäßig jüngeren Datums — kaum ein Jahrhundert alt und ist noch bis in die neueste Zeit hinein zu immer neuen Erfolgen geführt worden. Dieses ganze Gebiet ist so erfüllt von sinnreichen Anwendungen optischer Erkenntnis und von ingeniöser Lösung schwieriger technischer Aufgaben, daß es lohnend ist, bei den „Weg-

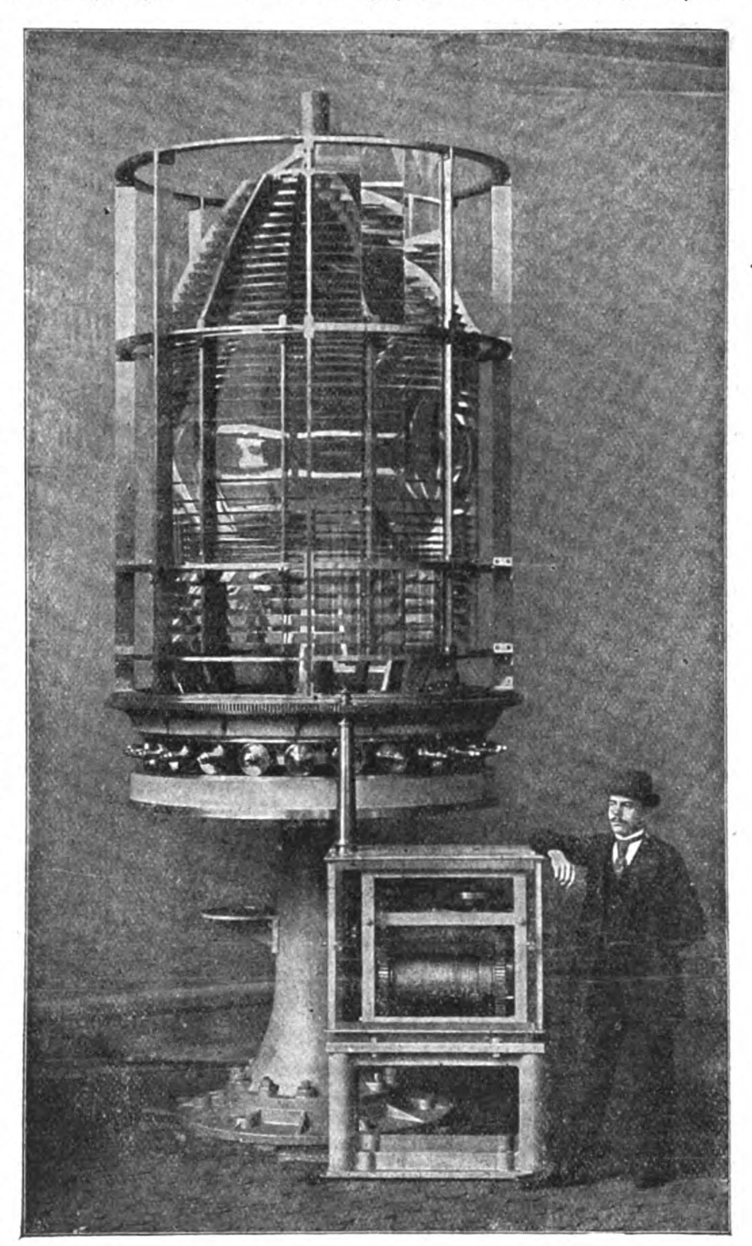


Abb. 4. Gürtelapparat des Warnemünder Feuers.



weisern der Nacht" etwas eingehender zu verweilen: —

Als man von den offenen Holz-, bezw. Steinkohlenfeuern zu geschlossenen Ölfeuern überging, nahm man gleichzeitig die Reflexion und Konzentration der Lichtstrahlen auf das zu beleuchtende Gebiet mit gewölbten Spiegeln vor (Abb. 2), und noch heute sind zahlreiche Feuer so eingerichtet, daß eine Anzahl para-

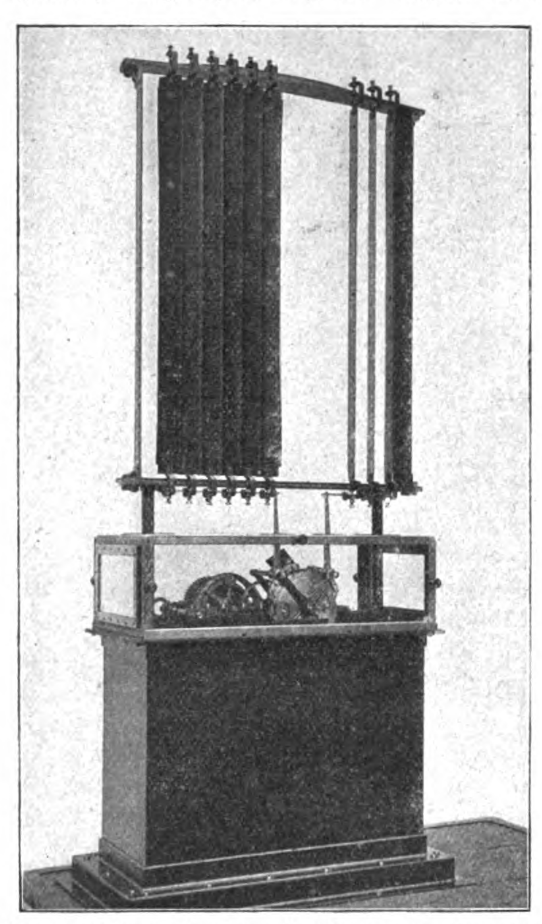


Abb. 5. Otterblende mit Uhrwerk zur Erzeugung von Blitzfeuer.

bolischer Reflektoren das Licht einer gleichen Zahl von Brennern, die terassenförmig auf einem Rundgestell aufgebaut sind, nach den gewünschten Horizontsektoren in einzelnen horizontalen Strahlenbüscheln entsenden. Die Mängel dieser Lichtübertragung führten im Anfange des neunzehnten Jahrhunderts den Franzosen Fresnel zu der Erfindung eines ringförmigen Reflektorensystems von geschliffenen Linsen und Prismen, das die Lichtenergie einer zentral angeordneten Lichtquelle durch die Refraktionseigenschaften des Glases nach allen gewünschten Seiten hin in größter Gleichmäßigkeit bei geringster Streuung zu entsenden gestattete. Fresnel konstruierte hierfür eine gürtelförmige Linse, die in Höhe des Brenners konzentrisch um diesen herum angeordnet wurde, und durch eine Anzahl gläserner Ringe prismatischen Querschnitts, die sich oberhalb und unterhalb der Gürtellinse angliederten, zu einem geschlossenen, nahezu alles erzeugte Licht auffangenden Systems gemacht wurde (Abb. 3). Alle einzelnen Ringelemente waren so geschliffen, daß die von innen her aufgenommenen Strahlen horizontal zum Austritt gebracht wurden, so daß also ein horizontales Strahlenbüschel von der Höhe des Linsensystems und vom vollen Kreisumfang entsendet wurde. Diese Erfindung ist zur eigentlichen Grundlage der modernen Leuchtfeuer-Technik geworden (Abb. 4) und hat erst die Handhabe geboten zur Darstellung der wechselreichsten „Kennung" (Charakteristik der Feuer), die heute bei der Unzahl der Feuermarken von so großer Bedeutung für die klare Unterscheidung durch den Seemann ist. Durch das Fresnelsche Prismensystem trat Frankreich in der Technik der Leuchtfeuer an die Spitze der hieran interessierten und arbeitenden Nationen, und es hat sich seinen Rang in der Fabrikation und Einrichtung von Feuerapparaten bis heute erhalten, wenn auch in neuester Zeit die deutsche Technik auf diesem Gebiete Außerordentliches geleistet und durch Einrichtung von erstklassigen Feuerstationen ihren Ruf in aller Herren Länder getragen hat. Dieser Vorstoß der deutschen Arbeit in einem schwierigen Spezialgebiete, das voller konstruktionstechnischen Feinheiten steckt, ist in erster Linie mit dem Namen der Berliner Firma Julius Pintsch verknüpft, die vor etlichen Jahren das Studium und die Konstruktion der Seezeichen in ihren Arbeitsbereich aufnahm und heute eine weltweite Bedeutung darin erlangt hat. *)

Während nun der einfache Gürtelapparat im allgemeinen zur Darstellung eines „festen" Feuers verwendet wird, so hat dieser weitere Ausbildung erfahren, um sogenannte Blitzfeuer zu erzielen, die nicht ununterbrochen und ruhig strahlen, sondern gewisse charakteristische Blitze entsenden, deren Dauer und Intervall maschinell geregelt wird, während diese Kennung gleichzeitig in den Segelanweisungen und Seekarten genau beschrieben ist. Blitzfeuer können nun in einfacher Weise dadurch erzielt

*) Unsere Abbildungen 4 bis 8 stellen Ausführungen der Firma Julius Pintsch dar, deren Entgegenkommen wir die betreffenden Aufnahmen danken.



werden, daß vor einem gewöhnlichen Gürtellinsenapparat ein System vertikaler jalousieartig miteinander verbundener Metallbänder angebracht wird, das durch ein Uhrwerk in bestimmten Zeitabständen geschlossen und geöffnet wird (Abb. 5). Dieses System, kombiniert mit festem Feuer, hat z. B. eine vorzügliche Anwendung gefunden bei der engen Zufahrt des Kieler Reichskriegshafens. Hier leuchtet das Feuer von Friedrichsort, die wichtigste Marke des Binnen-Fahrwassers, mit einem festen Lichtsektor genau auf die Breite der tiefen Zufahrt. Sobald man nach links oder nach rechts aus dem Kurse schert, gerät man in Blitzfeuer-Sektoren, die an jeder Seite verschiedene Blitzzahlen und Blitzintervalle darbieten, so daß kein Zweifel verbleibt, nach welcher Seite der Kurs zu korrigieren ist, damit die Lichterscheinung wieder fest wird. Diese dreifache Kennung wird mittels des erwähnten Otterblendenapparates erzeugt. Ein hiervon ganz verschiedenes Prinzip liegt den sog. Drehfeuern zugrunde, deren „Optik" (Linsensystem) von vornherein so ausgebildet ist, daß nur bestimmte Sektoren des Horizontes überhaupt Licht erhalten, während andere dunkel bleiben. Wird nun das Linsensystem in Drehung versetzt, so ergibt sich von See aus der Eindruck eines abwechselnd aufleuchtenden und wieder verschwindenden Lichtes. Die „Periode" dieser Erscheinungen ist in den Seekarten vermerkt.

Eines der größten Feuer dieser Art ist das des Leuchtturms von Tschalientau (Kiautschau) (Abb. 6). Die Bewegung des Systems wird bei solchen Apparaten fast immer durch ein Gewichtsdrehwerk erzeugt, dessen Zuggewicht alltäglich vom Leuchtturmwärter aufgezogen werden muß. Um die Kraft zur Drehung dieser, oft mehrere tausend Kilogramm schweren Linsenapparate möglichst gering zu gestalten, schwimmt und dreht der bewegte Teil in einem ringförmigen Gefäß, das mit Quecksilber gefüllt ist. Ein ähnliches Prinzip wendet man übrigens in modernen Sternwarten an, wo man die schweren Fernrohrkuppeln in Glyzerin laufen läßt. Diese ringförmigen Lager müssen hier jedoch vollkommen dicht sein, da die tragende Flüssigkeit unter dem Druck des darauf gleitenden Gewichts steht und an undichten Stellen herausspritzen würde.

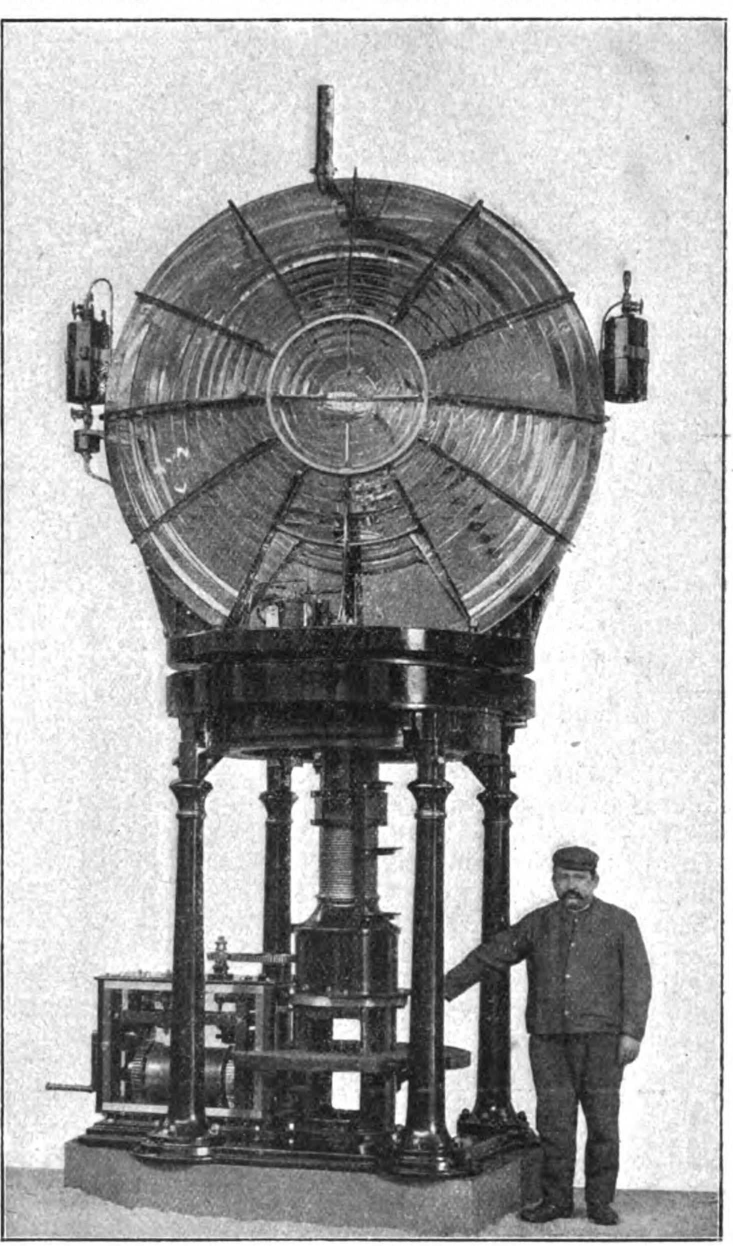


Abb. 6. Leuchtfeuer von Tschalientau.
Scheinwerferlinsensystem mit Drehwerk zur Erzeugung von Blitzfeuer.

Es erübrigt, auf die Variationen der Aus-



Abb. 7. Unbemanntes Feuerschiff.

zur Unterstützung der Küstenbefeuerung notwendig sind, pflegt man neuerdings auch unbemannte Feuerschiffe zu legen, die in ihrem stählernen Leibe einen großen Vorrat von Preßgas aufgespeichert erhalten und das Licht, das auf der Spitze eines hohlen Stahlmastes sitzt, automatisch speisen (Abb. 7). Zu dieser Gruppe der automatischen, durch Monate keinerlei Wartung bedürfenden Feuer gehören auch die sogen. Leuchtbojen, stählerne, runde Schwimmkörper von 5 bis zu 18 cbm Gasinhalt (Abb. 8), bei denen der Brennapparat auf einem Gitterträgergerüst über dem Bojenkörper angeordnet ist. Sowohl bei Feuerschiffen, wie bei Leuchtbojen werden feste und blitzende Lichterscheinungen verwendet, und es werden die letzteren häufig durch automatische Gasstrom-Unterbrecher erzielt, die selbsttätig die Gaszufuhr periodisch unterbrechen, so daß die Flamme bis auf ein Zündflämmchen zeitweise verlöscht, dann wieder aufblitzt usw.

führung und des Betriebes derartiger Apparate zur Erzeugung verschiedener Charakteristik noch weiter einzugehen, und es bedarf ferner auch nur eines Hinweises darauf, daß durch die Farben rot, grün und weiß in Kombination mit festen und blitzenden Feuern unzählige Kennungen möglich gemacht werden. Von wesentlicher Bedeutung für das Verständnis der Befeuerungstechnik ist aber noch die Unterscheidung der Feuer in landfeste Stationen, Feuerschiffe und Leuchtbojen. Die festen Stationen bilden gleichsam den Kern der Orientierung und geben durch ihre zuverlässig unverrückbare Lage die Möglichkeit kombinierender Benutzung mehrerer Feuer zu gleicher Zeit: — Solche Feuer, die in Verbindung (in Deckung) mit anderen Feuern Kurse festlegen, nennt man Leitfeuer (siehe Abb. 4 des Artikels im vorigen Heft).

Feuerschiffe werden an wichtigen Punkten vor großen Zufahrten, aber auch in solchen ausgelegt, wo man starker Lichter großer Sichtweite bedarf, und wo die Fahrwasserbezeichnung lediglich mittels Küstenbefeuerung nicht genügend durchgeführt werden kann (siehe Abb. 1). Diese Feuerschiffe dienen meist auch als Signal- und als Rettungsstationen und führen als solche neuerdings drahtlose Telegraphie-Stationen und große Rettungskutter, sowie geeignete Besatzung dafür an Bord. An Stellen, die durch Küsten vor schwerem Seegang geschützt sind, wo aber ebenfalls noch starke Feuer im Fahrwasser

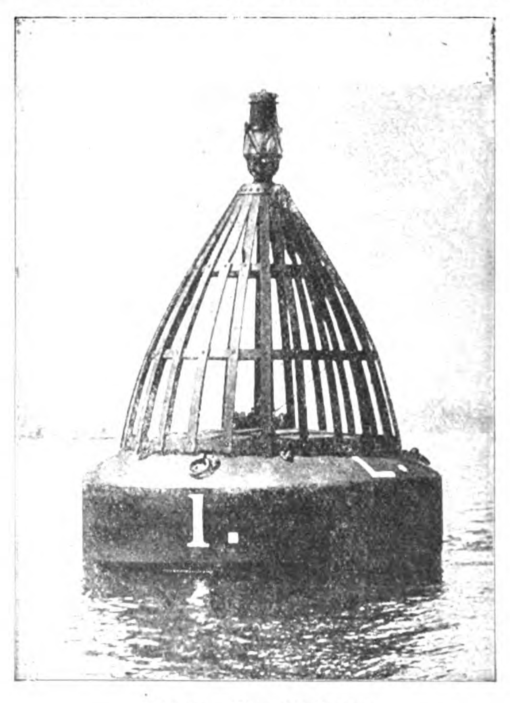


Abb. 8. Leuchtboje.

Leuchtbojen setzt man in der Regel an den Kopf oder auch in den Verlauf ganzer Bojenreihen als Kontrolle des Schiffsortes. Auch zur Bezeichnung von Untiefen, bezw. von Wracks, die der Schiffahrt gefährlich sind, werden Blinklicht-Bojen häufig angewendet.

Leitfeuer, Leuchtbaken und Leuchtbojen vorhanden.

Die Schaffung, Unterhaltung und Erneuerung der Gesamtheit aller Tagesmarken der Schiffahrt und des ganzen Systems der nächtlichen Wegweisung stellt heute bei jeder, an der Großschiffahrt in wesentlichem Maße beteiligten

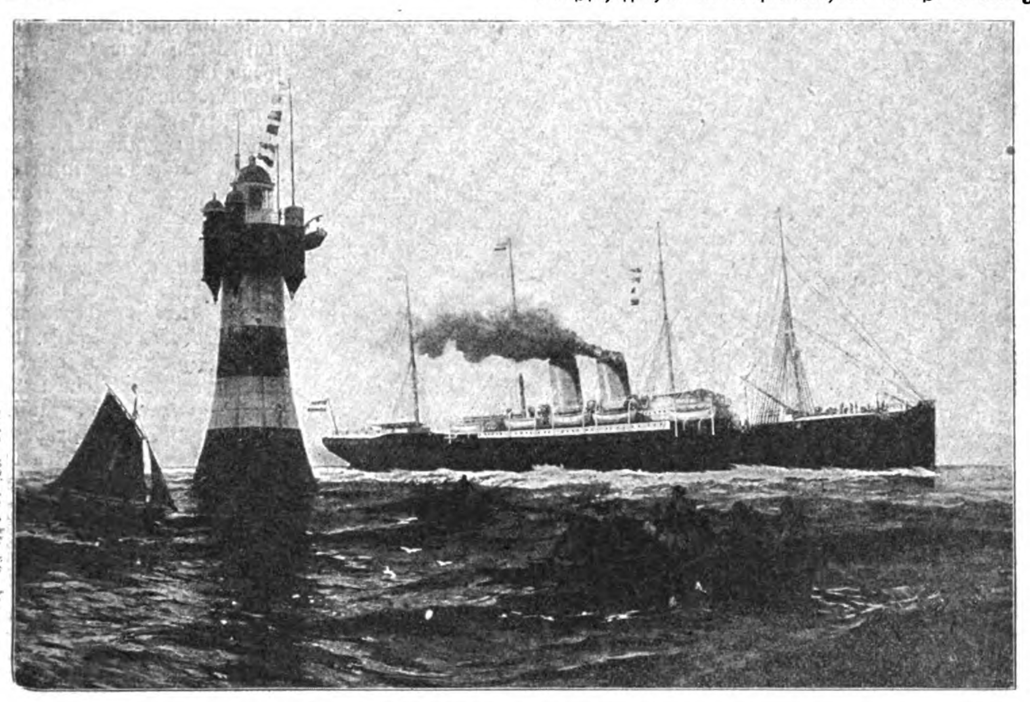


Abb. 9. Schnelldampfer passiert Rotersandturm.

Welch ein umfangreicher Apparat aufgewendet werden muß, um in großen und schwierigen Zufahrten beschränkter Fahrwasserbreite nächtlicherweile eine sichere Navigation zu ermöglichen, mag etwa am Beispiele Hamburgs zu ermessen sein. Außerhalb der eigentlichen Zufahrt liegen hier allein schon 4 große, bemannte Feuerschiffe, und auf der ganzen, 105 km langen Elbstrecke bis Hamburg hinauf sind nicht weniger als 66 Leuchttürme, Nation ein Jahresbudget von Millionen dar, das aber gern geopfert wird, weil der unmittelbare praktische Nutzen allzeit sicherer Zugänglichkeit der Schiffahrtszentren und der mittelbare materielle Vorteil der Vermeidung von Strandungen infolge mangelhafter Wegweisung noch ganz andere Summen kaufmännisch rechtfertigen würde, als die heute dafür aufgewendeten. Abb. 9 zeigt den Leuchtturm auf der Sandbank Rotersand (Wesereinfahrt).

Die Austernpollen Norwegens.

Von Hans v. Alten, Freiburg i. Br. Mit 4 Abbildungen.

Die Auster (Ostrêa edulis) ist eigentlich ein ausgesprochen südliches Tier, das sich am besten bei Temperaturen fortpflanzt, die zwischen 30 und 40° C liegen. Sie ist zwar auch noch in den südlichen Teilen der Nordsee verhältnismäßig häufig, aber am besten gedeiht sie doch in den sonnigen Ländern des Mittelmeeres, wo sie schon von den alten Römern, die sie als Leckerbissen nicht wenig schätzten, in den Bassins des jetzigen Lago del Fusaro (Neapel) und Mare piccolo (Tarent) mit Erfolg gezüchtet wurde. Um so mehr muß es sonderbar erscheinen, daß an der Westküste Norwegens bis hinauf nach Kristiansund — also in Breiten, die der Südspitze und den Küsten des eisgepanzerten Grönlands entsprechen — Austern nicht nur vereinzelt vorkommen, sondern in großen Mengen gezüchtet werden können. Dies ist in der Tat der Fall in den sogen. „Pollen", womit die Norweger Salzwasserbassins von höchst

merkwürdiger und interessanter Beschaffenheit bezeichnen, in denen die Natur selbst ein Stück Süden nach dem kalten Norden verpflanzt zu haben scheint.

Man kannte derartige Bassins schon längere Zeit als besonders bevorzugten Aufenthaltsort von Austern, ohne sich jedoch über den Grund dieser Erscheinung klar zu sein. Erst in den siebziger Jahren des vorigen Jahrhunderts begann man mit ihrer wissenschaftlichen Erforschung, die ganz eigenartige Ergebnisse lieferte.

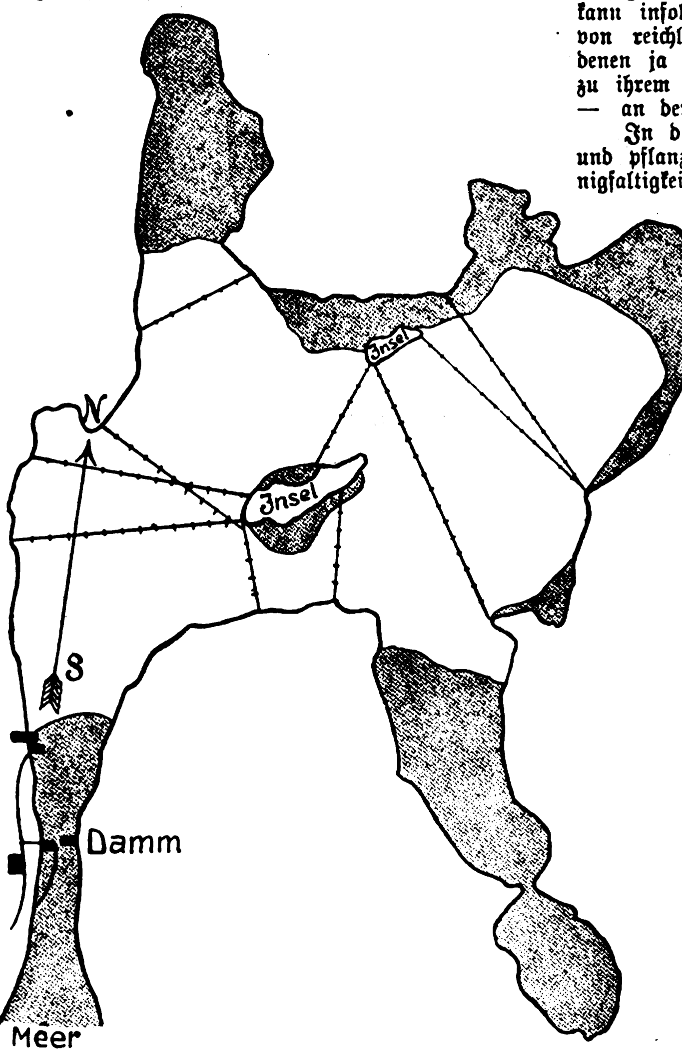


Abb. 1. Skizze des Indröpollens bei Bergen als Typus dieser natürlichen Austernbassins. 0 10 20 50 100 m
Nach B. Helland-Hansen.

Zunächst zeigte sich bei vergleichender Betrachtung, daß alle diese Pollen in ihrer äußeren Beschaffenheit viel Gemeinsames haben. Es sind durchweg kleinere Salzwasserbassins mit geringer Tiefe bis zu 10 m, die mit dem Meere nicht in unmittelbarer Verbindung stehen, sondern durch einen Damm oder eine Felsenklippe von ihm getrennt sind, so daß nur zur Zeit der Frühjahrs- und Herbststürme die Wogen diese Barriere zu überfluten vermögen.

Abb. 1 zeigt die Skizze des Indröpollens bei Bergen, der als Typus für alle dienen kann, während Abb. 2 und 3 photographische Aufnahmen dieses Pollens darstellen. In Abb. 2 sehen wir im besonderen die seichte Stelle, die, in der Skizze 1 schraffiert, das offene Meer am Zutritt zu der Bucht hindert, während Abb. 3 den inneren Teil des Pollens wiedergibt.

Alle Pollen liegen ferner sehr geschützt; ihre Oberfläche wird daher vom Winde meist nur wenig bewegt, so daß sich die Süßwasserschicht, die sich regelmäßig darauf bildet, ziemlich unvermischt erhalten kann infolge von Zuflüssen aus dem Gebirge oder von reichlichen atmosphärischen Niederschlägen, an denen ja — die meisten Nordlandreisenden werden zu ihrem Leidwesen diese Erfahrung gemacht haben — an der Westküste meist kein Mangel ist.

In diesen Pollen findet sich nun ein tierisches und pflanzliches Leben von staunenerregender Mannigfaltigkeit, viele von ihnen bilden in biologischer Hinsicht geradezu eine Welt für sich. Tierarten, die im offenen Meere nur vereinzelt vorkommen, können darin in Massen auftreten, während andere, in der See lebende, dagegen mitunter wieder ganz fehlen. So findet man z. B. im Espevikpollen einen Planktonkrebs, die Paracártia granii, die an keiner anderen Stelle Europas vorkommt, deren verwandte Arten bisher vielmehr nur von der Guineaküste Westafrikas bekannt sind; das ganze Plankton*) überhaupt hat fast tropischen Charakter und tritt auch in so großen Massen auf, daß es eine schier unerschöpfliche Nahrungsquelle für viele andere Tiere darstellt. Es kommen daher neben den Austern noch viele Mollusken, Krustazeen (Krusten- oder Krebstiere), Anneliden (Ringelwürmer) und andere Evertebraten (wirbellose Tiere) in Menge vor.

Der Grund für diese reiche Entwicklung des marinen Lebens ist zweifellos in der hohen Temperatur zu suchen, die in diesen Pollen in der Tiefe von einigen Metern herrscht und in den warmen Monaten eine Höhe von 30—40° C erreichen kann. Über die Ursache dieser tropischen Wärme aber war man sich lange im unklaren; Sonnenstrahlung allein konnte sie unmöglich verursacht haben, es mußten noch andere Umstände mitwirken.

Nun findet ja auf dem Boden der Bassins eine starke Ablagerung organischer Substanzen statt, nämlich von Blättern, Zweigen, Algen, toten Tieren u. drgl.. Da nun für gewöhnlich eine ausreichende Erneuerung des Tiefenwassers nicht stattfindet, so gehen diese Substanzen allmählich in Fäulnis über, daher — folgerte man zunächst — beruht die Temperatursteigerung auf den dabei vor sich gehenden chemischen Prozessen.

Diese Theorie begegnete jedoch sogleich mancher-

*) Mit dem Namen „Plankton" (griech. „das Treibende") wird die Gesamtheit der lebenden und toten Wesen bezeichnet, die an der Oberfläche des Meeres oder von Seen den Strömungen des Wassers folgen, sich also treiben lassen.





Abb. 2. Indröpollen bei Bergen.
Von der Eintrittsstelle des Meeres aufgenommen.

lei berechtigten Einwänden; wäre sie richtig, so müßte sich z. B. im Sommer wie im Winter die höchste Temperatur am Boden finden, da hier das Hitzezentrum zu suchen wäre. Genauere Messungen ergaben jedoch, daß das jeweilige Temperaturmaximum sich nicht an den tiefsten Stellen, sondern in 2—3 m Tiefe befand.

Deshalb stellte Prof. Helland auf Grund seiner Untersuchungen eine andere Theorie auf. Er sagte: Da wir in einer Tiefe von 3—4 m eine Temperatur von 34,5° C beobachtet haben, während die Oberflächentemperatur nur 18° betrug, so müssen wir schließen, daß das warme Wasser von 34,5° schwerer gewesen ist als das von 18°, denn andernfalls würde das erste gestiegen und das zweite gesunken sein. Der Grund hierfür ist in dem größeren Salzgehalt der wärmeren Tiefenwasser zu suchen.

Spätere Untersuchungen haben die Richtigkeit dieser Ansicht dargetan. Wenn wir uns die in Abb. 4 dargestellte Tabelle ansehen, auf der Dichte, Salzgehalt und Temperatur, wie sie im Kvernepollen am 10. Juni 1903 gemessen wurden, graphisch dargestellt sind, so spricht der gleichmäßige Verlauf aller drei Kurven deutlich für die Wechselbeziehung der drei Faktoren.

Die Temperatur, die mit 17° C an der Oberfläche beginnt, fällt zunächst etwas bis auf 16,5°, steigt dann zwischen 1 und 2 m rapid bis auf das Maximum von 22°, das in 2 m Tiefe erreicht wird, um dann langsam wieder abzusinken.

Ganz ähnlich verläuft die Kurve des Salzgehaltes, wenigstens in ihrem ersten Abschnitte. Sie gibt uns an, wie der Salzgehalt zunächst zwischen 0 und 1 m 22 ‰ beträgt, worauf er zwischen 1 und 2 m die Höhe von 30 ‰ erreicht, um dann langsam nach der Tiefe zu noch bis 31 ‰ zuzunehmen.

Danach ist die Beziehung zwischen Salzgehalt und Temperatur einleuchtend. Wir haben uns den Vorgang also folgendermaßen vorzustellen: Die Sonnenstrahlung erwärmt durch die Süßwasserschicht der Oberfläche die tieferen Wasserlagen, die infolge ihres höheren Salzgehaltes und ihrer damit größeren spezifischen Wärme einmal mehr Wärme zu absorbieren vermögen als die oberen Schichten, dann aber durch ihre größere Schwere verhindert werden, nach oben zu steigen und so einen Temperaturaustausch zu bewirken, wie dies sonst bei anderen Wasserbecken der Fall ist.

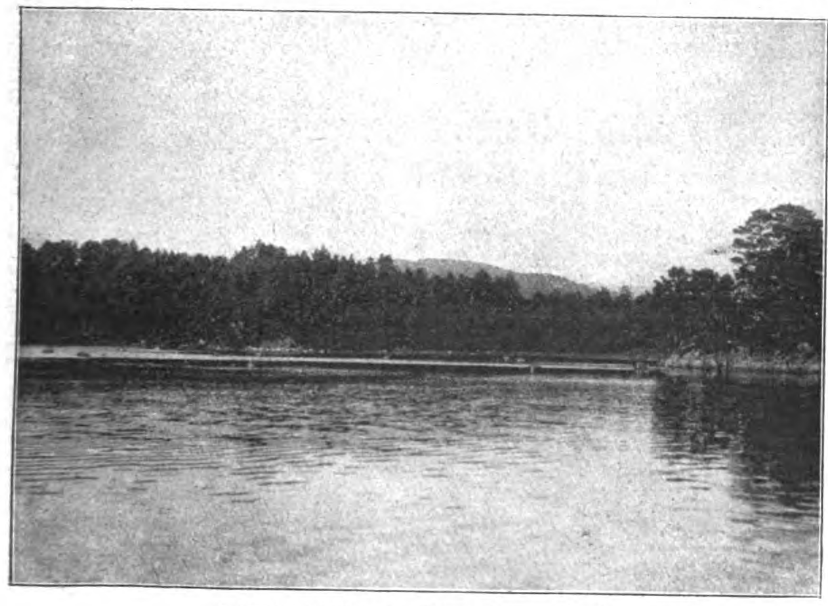




Abb. 3. Indröpollen, innere Partie.

Deshalb ist auch ein schöner warmer Sommer den Austerzüchtern nicht so erwünscht wie ein feuchter, regnerischer. Denn bei wochenlangem Sonnenschein verdunstet natürlich die Oberflächenschicht, die Zuflüsse vom Gebirge trocknen ein, und es findet dann bei gleichem Salzgehalt eine gleichmäßige Erwärmung aller Schichten statt, die auch bei größter Hitze selten 19—20° überschreitet. Dagegen genügen nach einigen kräftigen Regentagen ein oder zwei Tage Sonnenschein, um die Temperatur um zwei oder mehr Grade steigen zu lassen.

Diese wissenschaftlichen Ergebnisse hat man sich nun auch praktisch nutzbar gemacht und entlang der Westküste eine ganze Anzahl solcher Pollen in den Dienst der Austernzucht gestellt, indem man bei nicht ganz ausreichenden natürlichen Verhältnissen auf künstlichem Wege etwas nachhalf. So errichtet man meistens zwischen dem Fjorde und dem Pollen noch einen künstlichen Damm mit Schleuse, so daß man auf diese Weise von der Willkür des Meeres unabhängig ist und den Zufluß frischen Seewassers nach Belieben regeln kann. Auch dieser Punkt ist durchaus nicht unwichtig, da sich infolge der starken Verwesung organischer Substanzen am Boden des Bassins unter

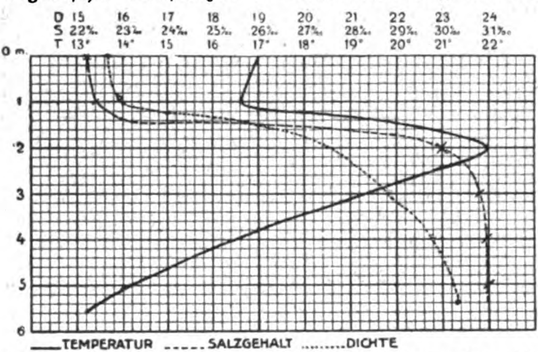


Abb. 4. Kurven der Dichte, Temperatur und des Salzgehaltes aus dem Kvernepollen. Aufgenommen am 10. Juni 1903.

der Mitwirkung von Schwefelbakterien Schwefelwasserstoff in großen Mengen ausbildet, der bei fehlendem Damm durch allzu heftig hereinbrandende Meereswogen aufgewühlt werden, bei vorhandener Absperrvorrichtung dagegen, wenn nicht rechtzeitig für eine vorsichtige Erneuerung der tiefen Wasserschichten gesorgt wird, allmählich immer höher steigen und schließlich vermöge seiner Giftigkeit die ganze junge Austernbrut zum Absterben bringen kann. Aus demselben Grunde bringt man auch nicht mehr wie früher die Behälter mit Austern auf stehenden Holzgestellen in geringer Höhe über dem Boden an — ganz abgesehen davon, daß diese stets in kurzer Zeit von einer Muschel, dem sogen. Schiffsbohrwurm (Teredo norvegica), vollständig zerstört wurden, sondern verfährt jetzt auf eine andere Weise: An quer durch den Pollen gezogenen Drahtseilen sind in mäßigen Abständen schwimmende Tonnen befestigt, die auch auf den beigegebenen Photographien erkennbar sind. An jeder dieser Tonnen ist durch einen etwa 2—3 m langen Draht ein Korb aus Drahtgeflecht aufgehängt, so, daß er sich gerade in der Schicht der höchsten Temperatur befindet, in den dann frische Birkenzweige eingefüllt werden.

Zwischen Juni und September schlüpfen dann die jungen Austern aus den Eiern aus und schwärmen zunächst in großer Menge umher, das Wasser stellenweise milchweiß färbend, um sich schließlich auf den Birkenzweigen niederzulassen und festzusetzen. Die „Kollektoren", wie man diese Reisigbündel auch nennt, bleiben bis April kommenden Jahres im Wasser, werden dann hervorgeholt und einer gründlichen Revision unterzogen. Die kleinsten Tiere läßt man noch ein Jahr auf ihnen leben, die größeren hingegen werden herausgenommen, da ein allzu großer Brutansatz nicht einmal günstig ist und natürlich die kräftige Entwicklung der Einzelindividuen hindern muß. Sodann hat sich aber auch herausgestellt, daß die hohe Temperatur des Brutbassins zwar für die Vermehrung der Tiere äußerst günstig ist, die weitere Entwicklung aber insofern beeinträchtigt, als das Fleisch der Austern weichlich wird und an Wohlgeschmack hinter dem der wildwachsenden Tiere bedeutend zurücksteht.

Deshalb überführt man die ein Jahr alte Brut in große geräumige Mastbassins, die im wesentlichen dieselben Verhältnisse zeigen wie die Brutbassins, in denen man jedoch die Temperatur zwischen 16 und 20° C hält. In diesen Bassins verweilen die Austern noch 1—2 Jahre und werden dann auf den Markt gebracht. — Beiläufig sei noch erwähnt, daß man die jährliche Ernte eines Brutpollens auf 1—1½ Millionen Tiere veranschlagt, gewiß eine ganz respektable Anzahl.

So sind diese Austernpollen nicht nur wissenschaftlich von hohem Interesse und ein wahres Dorado für jeden Biologen und Planktonforscher, sondern auch praktisch für Norwegen ein Faktor von nicht zu unterschätzender volkswirtschaftlicher Bedeutung.

Baum- und Waldbilder.

4. Die Lärche.

Mit Abbildung.

Schon mancher hat verwundert den Kopf geschüttelt, wenn im Herbst die grünen Nadeln der Lärche langsam sich verfärbten und schließlich in hellem Golde prangten: Ein Nadelholz, das seine Blätter abwirft, wie unsere Laubbäume, das widerspricht dem landläufigen Begriff der Nadelhölzer!

Für den Anfänger ist die Lärche (Larix decidua Mill. = europaea D. C.) wie geschaffen, um an ihr sehen und beobachten zu lernen. Die Nadeln sind weicher, zarter, als die unserer andern Nadelhölzer, sie brauchen ja auch nicht für die Unbilden des Winters besonders gewappnet zu sein. Die kahlen Äste sind gegen Schneedruck und Duftbruch besser geschützt, zudem sind die Zweige ganz besonders biegsam und elastisch, das Holz ganz besonders fest und widerstandsfähig. In unsern deutschen Wäldern scheinen diese Vorteile freilich nicht sehr ins Gewicht zu fallen, aber die Lärche ist ja hier überall ein Fremdling, ihre Heimat ist in den Alpen und Karpathen zu suchen. Und nach den dortigen Verhältnissen und Lebensbedingungen muß der Baum beurteilt werden, wo er am höchsten emporsteigt, bis zur Baumgrenze als aufrechter Baum; dort im Hochgebirge werden die Vorteile seiner Organisation klar.

In raschem Jugendwachstum überholt die Lärche ihre Umgebung und entrinnt zugleich schnell der durch Schnee und Frost gefährlichsten Bodenhöhe; die wenig verästelten, an den älteren Teilen nur büschelige Kurztriebe tragenden Zweige werden ohne Schaden vom Winde gepeitscht, in dicke Borke ist der Stamm verpackt, die tief eindringende Pfahlwurzel verankert ihn fest im Boden: alles Zeichen dafür, daß die Lärche gewohnt ist, frei im Lichte aufzuwachsen auf sturmumtoster Berghöhe.



Im Frühjahr schmücken sich die Zweige, wenn eben die zarten Nadeln sich aus der Knospe schieben, mit leuchtend karminroten Zäpfchen, den Stempelblüten, zwischen deren stets aufwärts gerichteten Schuppen der Wind den Blütenstaub der männlichen Blüten weht. Aber auch die reifen Zapfen blicken stets nach oben, und da sie nach der Reife nicht zerfallen, so scheint es schwierig, wie der Samen sie verlassen soll. Wieder bringt der Wind die Lösung: ein heftiger Windstoß, und die schlanken Ruten, an deren äußerstem Teile die Zapfen sitzen, schwanken und wanken nach allen Seiten hin, der Samen wird ungehindert vom Winde entführt.

Erst in der Mitte des 18. Jahrhunderts wurde die Lärche erstmals in Deutschland angepflanzt, heute ist sie im Hügel- und Flachland so verbreitet, daß sie als eingebürgert gelten darf. Und doch ist ihre Einführung auf mancherlei Schwierigkeiten gestoßen, da man eben ihre heimischen Lebensverhältnisse nicht erkannte und sie deshalb auch in ganz ungeeigneten Lagen pflanzte. Um so schwerer fiel dies ins Gewicht, je mehr schon im allgemeinen die klimatischen Verhältnisse von denen des Hochgebirges abwichen. Die großen Temperaturschwankungen und der jähe Wechsel der Witterung, wie sie bei uns gerade im Frühjahr die Regel sind, bilden, um nur ein Beispiel anzuführen, stets ein Moment, dem die Lärche von der kurzen, aber gleichmäßigen Vegetationsperiode ihrer Heimat her fremd gegenübertritt.

Vielfach sieht man sie im Flachland kränkeln, ihr Stamm wird säbelwüchsig, ein Pilz vermag ihn anzugreifen und krebsige Wucherungen an ihm zu erzeugen, die Larve einer Miniermotte die Nadeln auszufressen und dadurch zu töten. So fehlt's dem Baum bei uns nicht an Gefahren, die seiner Heimat fremd sind oder doch ihm dort, unter anderen Verhältnissen, nichts anzuhaben vermögen.



Lärchen. Nach einer photographischen Aufnahme des Verfassers.

Da die Lärche aber für den Wald sehr wertvoll ist, durch ihr rasches Wachstum, wie durch ihr Holz, so werden versuchsweise auch sibirische und japanische Lärchen angepflanzt. Es scheint, daß besonders diese (L. leptolepis Murr.) bei uns sich besser bewährt, als die Lärche der Alpen.

Forstassessor Feucht.

Vermischtes.

In den Tagen vom 30. Mai bis 4. Juni wird der **5. internationale Ornithologenkongreß** in Berlin abgehalten. Es ist das erstemal, daß diese Veranstaltung auf deutschem Boden tagt, und es erscheint deshalb als eine unabweisbare Pflicht der deutschen Vogelkundigen, die auf den früheren Kongressen im reichsten Maße die Gastfreundschaft Österreichs, Ungarns, Bosniens, Frankreichs und Englands genießen durften, möglichst zahlreich zur tätigen Teilnahme nach Berlin zu eilen, um dem Kongresse einen recht glänzenden Verlauf zu sichern und den guten Ruf deutscher Wissenschaft und Gastfreiheit zu wahren. Der vorbereitende Ausschuß, an dessen Spitze Professor Reichenow steht, hat alles getan, um eine des deutschen Namens würdige Veranstaltung ins Leben zu rufen. Es steht demnach zu erwarten, daß die bedeutendsten Ornithologen aller Länder sich in Berlin ein Stelldichein geben werden, auf dem so manche neue Bekanntschaft geknüpft, manche alte erneuert werden wird, von dem keiner ohne wertvolle Anregungen heimkehren dürfte. Von den bereits angekündigten Vorträgen seien hier nur hervorgehoben: Freiherr Hans von Berlepsch-Kassel, Vogelschutz durch Anpflanzungen; Capek-Oslavan, Funde diluvialer

Vogelknochen in Mähren; Csörgey-Budapest, Staatliche Organisation des praktischen Vogelschutzes in Ungarn; Dürigen-Berlin, Wissenschaft und Geflügelzucht; Eckstein-Eberswalde, Vorkommen des schwarzen Storches in Preußen und Vögel im Obstgarten; Heinroth-Berlin, Biologie der Entenvögel; Helms-Pejrup, Avifauna Ostgrönlands; Jourdain-Ashburne, Vogelleben auf Korsika; König-Bonn, Ergebnisse einer Sudanreise; von Lucanus-Berlin, Höhe des Vogelfluges; Nehrkorn-Braunschweig, Katalog meiner Eiersammlung; Neumann-Berlin, Zoogeographische Fragen; Poll-Berlin, Vogelmischlinge; Reiser-Sarajevo, Balkanforschungen; von Rotschild-Tring, Verteilung der Straußvögel; Schillings-Berlin, Einfuhrverbot für Schmuckfedern; Schuster-Gonsenheim, Besiedlung Deutschlands durch den Girlitz; Schweder-Weißkirchen, Jagdwesen und Vogelschutz; Weigold-Helgoland, Vogelwarte Helgoland; Graf Zedlitz, Brutzeiten afrikanischer Vögel usw. Ein Ausflug nach den Havelseen, ein Empfang im Berliner Rathaus, ein Besuch des Zoologischen Gartens mit gemeinsamem Mittagessen in dessen weltberühmtem Restaurant, eine Besichtigung des Museums für Naturkunde und eine Tour in den Spreewald sorgen für die nötige Abwechslung und Erholung. Wir hoffen, über den Verlauf des Kongresses seinerzeit einen ausführlicheren Bericht bringen zu können. Anmeldungen zur Teilnahme an dem Kongreß sind unter Einzahlung einer Einschreibgebühr von 20 ℳ zu richten an Professor Reichenow, Berlin N, Invalidenstraße 43. K. F.

Kannibalische Hundeeltern. Roald Amundsen, der kühne Bezwinger der Nordwest-Passage, teilt in seinem Bericht über seine Polarfahrt auf der Gjöa 1903 bis 1907 („Die Nordwest-Passage", in deutscher Übersetzung bei Albert Langen, München, 1908) eine merkwürdige Beobachtung mit, eine Szene aus dem Leben seiner Schlittenhunde während der ersten Überwinterung der Expedition im Gjöa-Hafen von King Williams Land, die festgehalten zu werden verdient. „Ja die Hunde!" heißt es in Amundsens interessanter und temperamentvoller Schilderung; „Kostverächter sind sie nicht, was ich mit Grausen berichten muß. Überall schnüffeln sie umher, um sich außer den gewohnten regelmäßigen Rationen noch etwas zu ergattern. Und da bekommen sie neulich eine ebenso unerwartete wie unheimliche Mahlzeit. Wir hatten „Silla", die in höchst interessanten Umständen war, in den kleinen Vorbau des „Magnets" (d. i. das auf Land errichtete Stationsgebäude für die magnetischen Beobachtungen) eingeschlossen, wo sie ihre Niederkunft abwarten sollte. Eines schönen Morgens entwischte sie aber und schlug sogleich die Richtung nach dem Schiff ein. Auf halbem Wege begegneten ihr alle ihre Kavaliere, und alle waren in wilder Begeisterung über das Wiedersehen mit ihrer Dame. Sie umringten sie und eskortierten sie weiter. Aber was geschieht! Die Geburtsstunde überraschte die arme Silla, ehe sie eine weitere große Strecke zurückgelegt hatte, und ihre Nachkommen mußten sich mit einem Schneehäuschen als Wiege begnügen. Auf ein Signal von „Lurven" (der schlimmste der Meute) stürzten sich plötzlich alle die anderen Hunde auf die Jungen; jeder schnappte nach einem und verzehrte es auf der Stelle. Als Silla entdeckte, daß ihre Jungen verschwunden waren, stand sie auf und ging weiter. Aber sie wurde abermals überrascht, und das letzte ihrer Jungen kam zur Welt. Um nun die andern Hunde zu verhindern, sich auch dieses anzueignen, fraß es Silla lieber selbst in rasender Eile auf." — Daß Hunde schlechte Väter sind, ist ja bekannt; eine Hundemutter als Kindsmörderin und Kindsfresserin dürfte aber doch wohl ein einzig dastehendes Individuum sein. E.

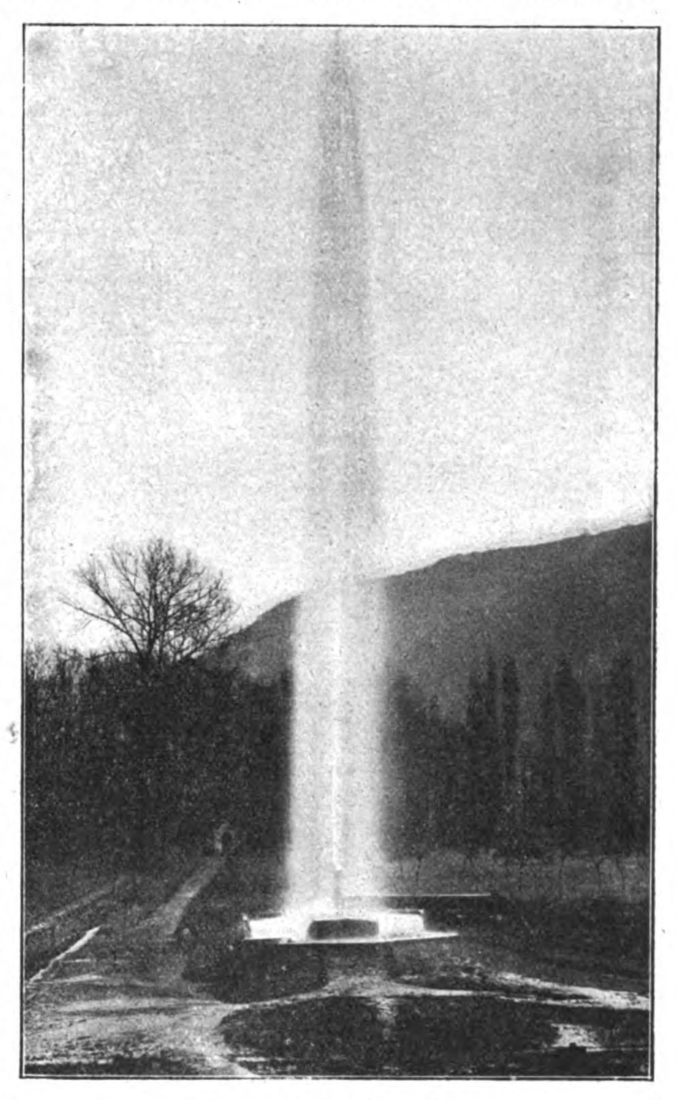
Bauern als Kometenentdecker. Mehr als irgendeine andre Wissenschaft ist vielleicht gerade die Astronomie reich an schätzenswerten Leistungen von Laien und Dilettanten gewesen. Verzeichnet diese Geschichte doch sogar zwei berühmt gewordene Bauern, die sich als Kometenentdecker bekannt machten. Als im Jahre 1758, zur Zeit des Siebenjährigen Krieges, die Gelehrten das Erscheinen des Halleyschen Kometen angekündigt hatten, da war der Erste, der den Kometen entdeckte, der Bauer Palitzsch in Prohlis bei Dresden, ein heller Sachse also. Er lebte von 1723—88, und betrieb als reicher Bauernsohn neben der Landwirtschaft in seinen Mußestunden eifrig Sternkunde und Botanik. Die Instrumente, deren Zahl und Feinheit die Bewunderung der Besucher erregten, fertigte sich Palitzsch selber. In seinem Garten zog er viele ausländische Gewächse und lieferte deren Erzeugnisse einer Apotheke in Dresden. Als er in der Nacht des 25. Dezember 1758 den Kometen gefunden, den Pariser Astronomen erst einen ganzen Monat später sichteten, wurde er von den Akademien zu London und Petersburg zum korrespondierenden Mitglied ernannt. Trotz vieler Ehrungen blieb Palitzsch immer ein „frugaler teutscher Biedermann", mochten ihn Fürsten und Barone besuchen, mochte selbst der Herzog von Braunschweig sich den merkwürdigen Bauer in nächster Nähe besehen, mochte er unangemeldet jederzeit Zutritt bei seinem Landesherrn, dem Kurfürsten, haben, Palitzsch verlor darüber nicht das seelische Gleichgewicht. — Einen Vorgänger hatte er aber in dem sächsischen Landsmann Christian Arnold, der, in Sommerfeld bei Leipzig geboren, bereits im siebzehnten Jahrhundert mehrere Kometen entdeckt und sogar zuerst einen Vorbeigang des Merkur vor der Sonnenscheibe beobachtet hatte. Dieser Arnold lebte von 1650—95, entdeckte 1683 und 1686 Kometen und veröffentlichte Abhandlungen in den Leipziger „Acta eruditorum", besonders erscheinen ließ er die Schrift „Göttliche Gnadenzeichen in einem Sonnenwunder vor Augen gestellt", — dies bezog sich auf die Beobachtung einer Haloerscheinung an der Sonne. Arnold korrespondierte mit den berühmtesten Gelehrten seiner Zeit. Die von ihm aufgezeichneten, vieljährigen Beobachtungen vermachte er teils einem Fachastronomen, teils der Leipziger Ratsbibliothek. Der Rat der Stadt Leipzig, stolz auf solch einen Mitbürger der nächsten Umgebung, ehrte ihn durch ein Geldgeschenk und befreite ihn lebenslang von allen Abgaben. Der Astronom Schröter benannte nach Arnold drei Täler des Mondes. Es verdient noch besonders hervorgehoben zu werden, daß der eine bäurische Kometenentdecker nach dem Dreißigjährigen Kriege lebte, also in einer der verkommensten Epochen der deutschen Geschichte, der andre während des Siebenjährigen Krieges und obendrein im Bereich der kriegerischen Vorgänge. Auch heute gibt es Bauern, die Astronomie treiben. Frenssen berichtet von einem solchen im „Jörn Uhl", der Dichter hatte die Liebenswürdigkeit, der Kosmos-Redaktion seinen wahren Namen, Reimer Matthießen in Wesselburenkoog im dithmarsischen Holstein, mitzuteilen; ein Bauernastronom ist auch Bezieher unsres „Kosmos", den überhaupt eine ganze Anzahl Bauern hält. Der englische Biograph Smiles berichtet von



einer langen Reihe astronomisch beflissener Leute in den untersten Ständen, dieser Smiles'sche Aufsatz ist wohl der interessanteste Beleg, wieviel Geist und Willenskraft in der breiten Schicht des Volkes zu finden ist. xy.

Ein deutscher Geiser. Das großartigste Geisergebiet auf Erden befindet sich in dem berühmten Yellowstone-Nationalpark der Union, dieser idealen Schutzstätte für die Tier- und Pflanzenwelt. Als ein solches Ideal wird er auch von unserer in Deutschland und Österreich immer mehr an Ausdehnung und Vertiefung gewinnenden Naturschutzpark-Bewegung betrachtet, wenn er auch durch seinen nahezu dem Königreich Sachsen gleichkommenden Umfang, wie durch die Menge seiner Naturwunder und die Großartigkeit der Landschaftsbilder jeden Wettbewerb von vornherein ausschließt. Einen Geiser wenigstens hat aber auch Europa aufzuweisen, auf den wir auch die Kosmosleser um so mehr aufmerksam machen wollen, da die Natur nur an wenigen Stellen diese wunderbare Erscheinung hervorgebracht hat.

Dieser Geiser springt auf der Rheininsel Namedy, die bereits in Heft 6 unseres IV. Bandes (S. 187) den Lesern in Wort und Bild vorgeführt wurde. Etwa alle 4 Stunden sendet er mit großer Regelmäßigkeit seinen mannsdicken Wasserstrahl hoch über die Gipfel der ihn rings umgebenden Bäume empor — ein Schauspiel, das an schönen Tagen regelmäßig Scharen von Besuchern herbeizieht. Von dem Bahnhofe des linksrheinischen Römerstädtchens Andernach gelangt man in halbstündiger Wanderung zu dem Sprudel, da das einen kräftigen Naturpark im kleinen darstellende Eiland durch einen Damm, der über einen toten Rheinarm führt, mit dem Festlande verbunden ist. Gutgehaltene Wege führen den Besucher nach dem Mittelpunkte der Insel, wo sich auf einer weiten Lichtung ein mannshohes Bassin befindet. Aus dem eisernen Rohr in seiner Mitte springt zu den Stunden, die eine auf dem Andernacher Bahnhofe angebrachte Tafel angibt, der Sprudel mit einem Durchmesser von 25 cm empor. Blickt man in die Öffnung, so hört man tief unten das Wasser zischen und brodeln, das zusehends steigt, wenn die Zeit des Ausbruches herannaht. Da man in der unmittelbaren Nähe des Sprudels tüchtig naß werden kann, so begibt man sich zweckmäßig auf eine Anhöhe hinter dem nahen Restaurant „Waldschloß", von der aus man dieses seltene Naturschauspiel am besten genießen kann. Die Wassersäule steigt zunächst 20 m, dann 30 m empor und erreicht zuletzt eine Höhe von 50—60 m; das Bohrloch selbst ist 350 m tief, der Wasserstrahl wird somit durch die Expansion der unterirdischen Kohlensäuremassen im ganzen über 400 m emporgeschleudert. Die Menge des bei jedem Ausbruch gehobenen Wassers wird auf 40000 Liter geschätzt. „Einige Minuten lang," sagt ein Bericht der „Frankf. Ztg.", „bleibt der Strahl auf dieser Höhe, vom Winde zerzaust, von Nebelwölkchen umgeben, und wenn die Sonne gerade scheint, mit auf- und niedertanzenden farbenreichen Regenbogen; dann wird er allmählich niedriger und verschwindet nach ungefähr 5 Minuten wieder im Bohrloch. Ein so großartiges Schauspiel findet sich in Europa nicht wieder". Auch im Yellowstonegebiet kommt diesem Sprudel an Höhe nur der Bienenkorbgeiser gleich, der ebenfalls 60 m erreicht. Noch mächtiger ist nur der Exzelsiorgeiser, der die Wassermassen in 30 bis 40 Ausbrüchen rasch hintereinander 75 m hoch emporgeschleudert; dieser Dampfgeselle schläft aber schon seit 1890. Im Gegensatz zu allen anderen bekannten Geisern tritt der Namedy-Geiser nicht als heiße Quelle zutage, deren Hitze beispielsweise beim großen Islandgeiser bis zu 120° erreicht, sondern als kalte Quelle (18°). Es rief in wissenschaftlichen Kreisen eine große Überraschung hervor, daß diese kalte Quelle, die in dem vulkanischen Eifelgebiet tief unter dem Rheine entspringt, nicht indifferentes Wasser liefert, wie die übrigen bekannten Geiser, sondern sich als eine alkalisch-muriatische Mineralquelle herausstellte. Es sei noch bemerkt, daß man gegenwärtig den



Der Namedysprudel.



Sprudel auf Namedy tagsüber steigen und das emporgeschleuderte Mineralwasser weglaufen läßt; nachts jedoch wird dieses abgefangen, in Flaschen gefüllt und als Tafel- und Heilwasser (gegen Stoffwechselkrankheiten) versandt.



Naturbrücke in Utah.

Eine Naturbrücke in Utah. Die feineren Züge im Antlitz unserer Mutter Erde sind vom Wasser gegraben. Mit wilder Kraft fortreißend und ausfüllend oder langsam und unwiderstehlich nagend, hat es eine unendliche Mannigfaltigkeit in den Formen der Erdoberfläche geschaffen. An manchen Stellen finden sich die sonderbarsten, oft scheinbar mehr der Hand eines bewußt schaffenden Künstlers als der Natur entsprungenen Zeugen dieser Nage- oder Erosionstätigkeit des Wassers. Hierher gehören vor allem die zahlreichen sonderbaren Höhlengebilde, die zweifellos nicht nur früher dem Urmenschen vielfach ein Obdach geboten haben, sondern für ihn später auch ein Anreiz und Muster zum Wohnungs- und Gewölbebau geworden sind. Noch mehr den Eindruck bewußten Schaffens machen die natürlichen Brücken, die ebenfalls der Erosionstätigkeit des Wassers ihr Dasein verdanken und von denen wir unsern Lesern anbei eine jüngst gefundene — dank der freundlichen Überlassung eines photographischen Abdrucks vom Direktor des geologischen Amtes zu Washington — im Bilde vorweisen können. Diese größte aller bisher bekannten Naturbrücken wurde in dem an wunderbaren Naturschönheiten so reichen Utah von der dortigen archäologischen Gesellschaft in einem unbekannten und bisher noch unbenannten Cannon unweit des Navajogebirges entdeckt. Sie ist über 100 m hoch, hat eine Spannweite von 90 und eine Breite von 13 m. Die Piute- und Navajo-Indianer nennen sie Nonnezhozhi, d. h. Felsenbrücke.

M. Pannwitz.

Streptokokken in der Milch. Baehr veröffentlicht im Archiv für Hygiene eine Anzahl von Milchuntersuchungen, die er in Düsseldorf ausführte. In zwei Proben fand er den echten Eitererreger, Streptococcus pyogenes. In 75 % der anderen Proben konnten wohl Streptokokken nachgewiesen werden, die aber dem Typus Streptococcus lactis Kruse angehören und vermutlich dem Kuhkot entstammen, jedoch keine krankheitserregenden Eigenschaften besitzen.

Dr. Reitz.

Kosmos-Korrespondenz.

Mitgl. H. K., Berlin. Der Golfstrom ist bei Kap Hatteres natürlich nicht 250 m, sondern 250 Kilometer breit; hoffentlich haben die Leser dieses störende „erratum" auf S. 42 (Heft 2) schon selbst verbessert. An der schmalsten Stelle beträgt die Breite etwa 40 km, sie steigt dann bis zum Kap Canjavaral auf 70 km und bei Charleston (32 Grad nördl. Br.) 150 km. Bei Kap Lookout hat er sich dann bis auf 200 km verbreitert und Kap Hatteres gegenüber auf 250 km.

S. J. Friedeck. Ausführliche Antwort kam unbestellbar zurück. Sie meinen jedenfalls den Donati'schen Kometen.



Wald und Heide

• Beiblatt zum Kosmos •

Handweiser für Naturfreunde



„Die meisten Fragen und Forderungen unserer Kultur sind eigentlich Zukunftsprobleme. Wir tun unser Teil: die Enkel müssen's vollenden. **Naturschutz bildet eine gewichtige Ausnahme.** Wo wir hier nicht im Zeichen der Stunde resolut eingreifen, da bleibt unsern Enkeln nichts übrig als die Klage um ein unwiederbringlich Verlorenes." (Motto Wilhelm Bölsches zu einem zugunsten des Vereines „Naturschutzpark" veranstalteten Vortragsabend.)

Ernst Thompson Seton über Naturschutzparke.

Mit Abbildung.

Als der Kosmos mit der **Naturschutzparkidee** hervortrat, da wendete er sich u. a. auch an einige ausländische Freunde in solchen Ländern, die bereits das Glück haben, Naturschutzparke zu besitzen. So haben wir auch einen Brief an **Ernst Thompson Seton** geschrieben, um seine Meinung über diese Frage zu hören. Der berühmte Verfasser von: „Tierhelden", „Bingo" 2c. hatte die große Liebenswürdigkeit, uns in einem ausführlichen und höchst interessanten Schreiben zu antworten und uns darin über seinen eigenen kleinen Naturschutzpark zu berichten. Wir geben dieses Schreiben nachstehend wieder:

In Erwiderung auf Ihre geschätzte Zuschrift vom 16. November, die ich soeben erhielt, muß ich Ihnen sagen, daß ich über die Nachricht von der Naturschutzpark-Bewegung in Deutschland hocherfreut bin. Sie können versichert sein, daß ich alles, was in meiner Macht steht, zur Unterstützung eines so guten Zweckes tun werde.

Bei der Ausführung eines ähnlichen Planes zum Schutz der heimischen Tierwelt in dem Park, in dessen Mitte mein eigenes Haus liegt, habe ich folgende Erfahrungen gemacht:

Sehr unerwarteterweise erwies sich der Zaun, den ich um meinen Park gezogen hatte, in gewisser Beziehung als Widersacher. Dieser zehn Fuß hohe Drahtnetzzaun hält Hunde und Wildbiebe ab, aber zu meinem Schmerz hat er mir meine Haselhühner (Bonasia silvestris) umgebracht. Wenn diese pfeilschnell durch die Wälder fliegen, machen ihnen erfahrungsgemäß die kleinen Zweige Platz; schießen sie aber mit gleicher Heftigkeit auf das Drahtnetz los, dann kommen sie um.

Bei den Speichern und Käfigen bin ich der Rattenplage dadurch Herr geworden, daß ich das Drahtnetz zwei Fuß tief in den Boden versenkte und zwei Fuß über dem Boden hinführte.

Den meisten Naturforschern leuchtet es sofort ein, daß ein hohler Baum für etwa ein Fünftel von unsern Vögeln und etwa ein Viertel unserer Säugetiere zu den wesentlichen Lebensbedingungen gehört, und daß daher das Verschwinden unserer alten Waldbäume in Verbindung mit dem wohlgemeinten, aber zoologisch verderblichen Streben des modernen Forstmannes tatsächlich viele von unsern höchstgeschätzten Waldbewohnern auszurotten droht.

Seit vor nunmehr neun Jahren der Wyndygoul-Park in meinen Besitz gekommen ist, sind dort viele alte hohle Bäume zusammengestürzt, ohne daß sich für die Insassen in andern, in der Nähe stehenden ein Ersatz geboten hätte.

Eines Tages ließ sich die unheildrohende Gestalt eines Holzschlägers am Tor sehen und entblödete sich nicht, mir anzubieten, er wolle gegen Entgelt das Zerstörungswerk vollenden. Nachdem ich ihn losgeworden war und die dadurch erregten ärgerlichen Gedanken abgeschüttelt hatte, wurde es mir klar, daß es meine Pflicht und Schuldigkeit sei, den Geschöpfen des Waldes einen Ersatz für die hohlen Bäume zu schaffen. Ich konnte ihnen, was ich auch schon lange getan hatte, selbstredend mit Leichtigkeit Nistkästen bieten, die mich eine wachsende Erfahrung immer mehr den natürlichen Löchern in Stämmen und Ästen gleichmachen ließ. Aber diese waren nur für Tiere kleiner Arten und bedeuteten nur zeitweilige Zufluchtswinkel. Jetzt ging mein Ehrgeiz dahin, ein wirkliches Münster oder vielmehr ein modernes Mietsgebäude zu errichten, eine ganze kleine Stadt.

Zuerst wählte ich mir als Standort eine Insel, da ich vor allem Vögel und Fledermäuse im Sinne hatte, und ließ dort sechs 44 Fuß hohe Telegraphenstangen einrammen, die am Boden einen Kreis mit einem Durchmesser von 7 Fuß und an der Spitze von 3½ Fuß umschlossen. Jede Stange wurde vierfach mit starken Kastanienbrettern verschlagen, dann das ganze Gerüst 7 Fuß hoch mit Steinen umschlichtet und endlich in voller Höhe mit Schwartenbrettern verkleidet, an denen man absichtlich und recht vorsichtig die Rinde gelassen hatte. Ein solides Dach, eine Reihe von Leitern und Stockwerken im Innern, sowie zahlreiche nach außen schauende Nisthöhlen krönten den Bau. Die Hauptvorzüge dieses künstlichen Hohlbaumes mit seinen vielen Nistkästen sind:

1. kann ich durch Gucklöcher mit geringer Mühe, und ohne daß meine Nähe geahnt würde, jeden Insassen in seinem Verhalten beobachten.

2. kann ich in jeder Beziehung eingreifen und für Ordnung sorgen. Ein schädliches Eichhörnchen oder eine Ratte werden unschwer beseitigt, und ich kann auch mühelos den Fluch der Kastennister, die Insektenplage, bannen; ein bißchen Schwefel oder dergl. in jedes Nest genügt. Endlich habe ich mein Material hübsch beisammen an einem anziehenden, abgeschlossenen, malerischen Platz.

Viele von meinen Freunden zweifelten am Ge-

lingen, aber schon macht sich die Sache allgemach, obwohl der Baum erst im September fertig wurde und ich vor Juni nichts Rechtes erhoffte.



Künstlicher Hohlbaum als Niststätte auf einer Insel in E. Thompson Setons Wyndygoul-Park.

Noch war die Wohnstätte nicht ganz fertig, da ließ sich schon ein goldbeschwingter Specht darin nieder, so daß über seine Tagesnahrung fortlaufend Buch geführt und sonst noch einiges Interessante beobachtet werden konnte.

Die Bewohnerin eines andern Nistkastens, eine Schreieule, hat unsere Kenntnis dadurch bereichert, daß sie zwei junge Ratten, die sie verschiedene Kilometer weit herbeigeholt haben muß, ein paar Heuschrecken und eine Waldmaus (Mus pinetorum) ins Nest schleppte.

Zurzeit haben Blauspechte, Flugeichhörnchen und Weißfußmäuse im Baum und um ihn herum ihren Aufenthalt, und einmal fand dort sogar ein Waschbär seine Zufluchtstätte. So erfüllt der Baum schon jetzt seinen Zweck von Monat zu Monat mehr. Ich bin überzeugt, daß die Zahl der Bewohner sich von Jahr zu Jahr vermehren und so der Baum seine Errichtung immer mehr rechtfertigen und lohnen wird.

Merkwürdig ist die an allen amerikanischen Naturschutzstätten wohlbekannte Tatsache, daß die wilden Tiere sich sehr bald der Schonung bewußt werden, die ihnen der Mensch innerhalb dieser Grenzen angedeihen läßt. Eine Art, die sich 12 km weiter äußerst scheu zeigt, läßt einen im Parke auf wenige Schritte nahe kommen. So kann man in Kanada durchweg den Biber nur selten zu Gesicht bekommen, selbst wo er häufig vorkommt, dagegen hat man im Algonquin-Park beständig Gelegenheit, ihn bei seiner Arbeit zu beobachten. Ähnlich gehört in England die Holztaube zu den scheuesten wilden Vögeln, im Londoner Hydepark jedoch kommt sie einem, wenn man sie füttert, auf zehn Fuß nahe. Ob auch dasselbe Individuum, wenn es einmal in diese, dann in jene Lage kommt, hier und dort ein so entgegengesetztes Verhalten zeigt, hat sich noch nicht feststellen lassen.

Was die Einrichtung solcher Schutzparke überhaupt betrifft, so kann ich auf Grund meiner reichen Erfahrung sagen: sie werden zweifellos wertvolle biologische Stationen werden, deren Nutzen man kaum hoch genug anschlagen kann, und die ebenso hohen Genuß verschaffen, wie ihn eine große Kunstsammlung zu gewähren vermag. Wer sich der Mühe unterzieht, sie ins Leben zu rufen, kann sicher sein, am Ende reichen Lohn zu finden.

Ihr ergebener

(gez.) Ernst Thompson Seton.

Köhlerei.

Von J. Olt, Michelstadt.

Mit 3 Originalphotographien vom Verfasser.

Pechsieder und Pottaschenbrenner, Harznutzer und Zunderschläger sind unter dem Zeichen der Industrie und des Verkehrs aus den deutschen Wäldern fast verschwunden; der Köhler konnte sich halten. In der Jugendzeit haben viele von uns diesen schwarzen Waldbewohner noch angestaunt, heute sehen ihn nur

noch wenige. Die meisten lernen ihn nur aus Sagen, Jagd- und Waldgeschichten kennen, wo er die Rolle des ehrlichen und stets hilfsbereiten Nächsten spielt. Wie lange wird sich dieser Philosoph mit seiner eigenen Weltanschauung noch halten können? Durch das allmähliche Verschwinden der Köhlerhütten und der rauchenden Meiler wird unser deutscher Wald wieder um ein Stück Romantik ärmer.



Abb. 1. Köhlerhütte.

Vor einem halben Jahrhundert, da die Hochöfen noch mit Holzkohle geheizt wurden, verbreiteten die Meiler noch überall in unseren ausgedehnten Waldgebieten ihren brenzeligen Geruch, davon zeugen die überall vorkommenden Kohlplatten, jene kreisförmig geebneten Plätze mit schwarzem Grunde.

Heutzutage trennt man die Metalle mittelst Koks von ihren Erzen, und nur da, wo Holz im Überflusse ist, oder dieses infolge ungünstiger Transportverhältnisse einen niedrigen Preis hat, wird die Kohlenbrennerei noch betrieben. Beim Löten und Plätten, bei der Feingießerei und Filtration, beim Konservieren, Desinfizieren usw. findet die Holzkohle noch vielfache Anwendung.

Mit Beginn der warmen Jahreszeit baut der Köhler da, wo er eine größere Menge Durchforstungsholz, gewöhnlich Buchen- und Kiefernkrüppel, zur Verfügung hat, seine kegelförmige, mit Rasen belegte Hütte. Sie dient ihm und seinem Gehilfen bis in den Spätherbst hinein als Wohnung. Auf beiden Seiten der Hütte ist je eine „Pritsche" hergerichtet, die mit Moos und dürrem Farnkraut gepolstert als Ruhe- und Schlafstätte dient. Gar mancher Wanderer oder Jäger, der in einer Köhlerhütte Schutz vor einem Gewitter suchte oder genötigt war, darin zu nächtigen, mußte es übel empfinden, daß diese primitive Wohnstätte auch stets eine große Schar jener brauner Springer beherbergt, die den Menschen bis aufs Blut peinigen.

Des Köhlers Mobiliar ist das einfachste, das man sich denken kann; auf einem Schubkarren transportiert er es oft meilenweit von einem Kohlenplatz zum andern. Sachen, die durch Regen leiden könnten, steckt er unter die Pritsche, Eß- und Kochgeschirr haben ihren Platz im Freien. Auf einem aus Holzstäben hergestellten Tische erblickt man eine Speckseite, Eier, Brot, die Kaffeebüchse und das Salzfaß, darunter einen Sack mit Kartoffeln, die in heißer Asche gebraten einen köstlichen Duft verbreiten und jedem, der aus Zufall des Köhlers Gast wird, vorzüglich schmecken. Die Kochstätte vor dem Eingang der Hütte ist ein auf dem Boden glimmendes Kohlenfeuer, über dem stets die rußige Kaffeekanne an einer Holzstange hängt, denn die „Brüh", aus Zichorie mit wenig Kaffee gekocht, bildet für ihn das wichtigste Getränk. Gibt es einmal Suppe, dann wird sie aus dem Kochgefäß von dem Köhler und dem Gehilfen gemeinsam herausgelöffelt; Steine dienen hierbei als Stühle, die Knie als Tisch. Ein Sonntagskleid besitzt der Köhler, solange er im Walde haust, nicht, denn die Überwachung des in den Meilern glimmenden Holzes erfordert unausgesetzt bei Tag und Nacht seine Anwesenheit und Aufmerksamkeit.



Abb. 2. Rauchender Meiler.

Auf den kreisförmig geebneten Kohlplatten werden mittelst Handkarren die Holzscheiter und Prügel zusammengefahren und mit einiger Geschicklichkeit und Sachkenntnis rings um eine Mittelachse, die in Wirklichkeit einen schmalen Schacht darstellt, schräg stehend

aufgeschichtet, so daß das Ganze zuletzt die Form einer Halbkugel erhält. Es ist dies der etwa 3 m hohe Meiler; am Grunde sind ihm mehrere Zuglöcher eingebaut, die nach dem Schachte zu führen. Die Oberfläche des Meilers wird mit Erde und Rasen, dem „Mantel", belegt. Zum Besteigen des Meilers dient die „Staffel", ein Stück eines dicken Tannenstammes, in das Stufen gehauen sind. Von dem Schacht aus wird der Meiler mittelst eingeschütteter glühender Kohlen angebrannt. Nun verschließt der Köhler auch die obere Schachtöffnung und sticht mit einem spitzen Stabe rings um den Mantel die Rauchlöcher, durch die während der nun achttägigen Feuerleitung der Rauch ausströmen soll.

Wasserstoff, verschiedene Säuren u. dergl. ziehen ab. Schlägt aus einem der Rauchlöcher eine Flamme hervor, so wird sie durch aufgeworfene Erde alsbald wieder erstickt. Versäumt dies der Köhler, dann entfacht sich bald eine lodernde Flamme, der Mantel wird durchbrochen, es entsteht ein mächtiges Feuer, und „leergebrannt ist die Stätte"; statt der Kohlen verbleibt nur ein Häufchen Asche. Die Feuerleitung des brennenden Meilers erheischt deswegen große Umsicht. Die ausströmenden Gase haben anfangs eine dunkelgelbe Farbe, später erscheinen sie hellgrau; bilden sich über den Rauchlöchern blaue Wölkchen, so ist die „Gare" gekommen. Der Köhler verschließt jetzt sämtliche Zuglöcher, und der Meiler erkaltet.

In Rußland und Schweden bringt man unter den Meilern vielfach eine Vertiefung mit Sammelgefäßen an, um hierin den abfließenden Teer aufzufangen. Um aber alle im Holze enthaltenen Stoffe nutzbar machen zu können, betreibt man die moderne Ofen- und Retortenverkohlung. Hierbei ist die Gewinnung der Essigsäure Hauptsache; Holzkohle, Teer, Holzgeist usw. erscheinen als Nebenprodukte. Derartige Anlagen können aber nur da rentabel betrieben werden, wo Holz in großer Menge und zu billigem Preise zu haben ist, wie z. B. im Spessart, Fichtelgebirge und Böhmerwald.



Abb. 3. Abgeräumter Meiler.

Gute Holzkohlen sind porös, schwarz und bläulichglänzend, haben muscheligen Bruch und klingen beim Anschlage. Sie zeigen noch die Struktur des Holzes, haben aber ein um $1/3$ bis $1/2$ kleineres Volumen als das Holz. Außer ihrem hohen Wärmeeffekt hat die Holzkohle eine außerordentliche Absorptionsfähigkeit für manche in Flüssigkeiten enthaltenen organischen Substanzen, noch mehr aber für Gase und Dämpfe. So ist z. B. ein Volumen frisch ausgeglühter Kohle imstande, 80—90 Volumina in sich zu verdichten. Auch der Wasserdampf wird von frisch gebrannter Kohle mit Begierde verschluckt; selbstverständlich nimmt sie dabei an Gewicht zu. Man erklärt sich diese Erscheinung dadurch, daß die Flächenanziehung der durch und durch porösen Kohlenmasse in hohem Grade wirkt.

Bei der Waldköhlerei sucht man nur die Holzkohle zu gewinnen, und zwar auf ganz ähnliche Weise, wie sie in jedem Ofen entsteht, wenn man von einem flackernden Feuer die Luft abstellt; durch die vorhandene Wärme werden die übrigen Bestandteile des Holzes vergast und entweichen in die Luft, während die Kohle aus Mangel an Sauerstoffzufuhr nicht ganz verbrennen kann und im Ofen allmählich erkaltet. Technisch bezeichnet man den Vorgang als trockene Destillation (so heißt der Zersetzungsprozeß, den organische Körper durch Wärmeeinwirkung bei Luftabschluß erleiden).

Sobald der Meiler im Brand steht, wird das im Holz enthaltene mechanisch gebundene Wasser als Wasserdampf nach außen getrieben. In den ersten Stunden verdichtet dieser sich wieder an der Oberfläche des Meilers, wodurch der Mantel „schwitzt" oder „bäht". Bei zunehmender Wärme steigt er als dicker, dunkler Dampf durch die Rauchlöcher aus. Tritt nun durch das im Meiler glimmende Holz eine Wärme von 150° ein, dann beginnen Holzessig und Teer zu entweichen; ihre Gase erfüllen die Luft weithin mit einem sauren, brenzeligen Geruch; das Holz selbst bräunt sich. Bei 300° findet sodann vollständige Zersetzung statt, und Kohlenwasserstoff,

Das letzte Bild zeigt uns einen nahezu abgeräumten Meiler. Mittelst großer Rechen ziehen die geschwärzten Gesellen die nun erkalteten, fertigen Kohlenstücke aus dem „Kohlenklein" hervor, um sie in die Säcke zu füllen. Unsere Köhler, Vater und Sohn, sind im Spessart beheimatet und im Odenwald tätig. Seit sieben Wochen führen sie auf der oben abgebildeten Kohlenstätte bei angestrengter Arbeit ein Leben voller Entbehrung.



Unser Hochgebirgswild.

Von Otto Grashey.

Werfen wir einen Blick auf die Arten unseres Hochgebirgswildes, jener Arten, die uns als Reste einer reichen Fauna früherer Zeiten geblieben sind, so werden wir heute im Zeitalter der Elektrizität und Aeronautik leider nur mehr eine kleine Musterkarte zusammenstellen können, und selbst diese droht in Bälde noch mehr zusammenzuschwinden, denn die eine oder andere, vielleicht gerade die hervorragendste Spezies, darf sozusagen auch schon auf den Aussterbeetat gesetzt werden.

Vom nutzbaren reinen Hochgebirgswild kommen im deutschen Gebiete eigentlich nur mehr drei Arten in Betracht: das Steinwild, das Gemswild und das Murmeltier; die ebenfalls sehr beschränkte Ornis wollen wir nicht in den Bereich unserer heutigen Betrachtung ziehen, und andere Wildgattungen, die ausschließlich das Hochgebirge bewohnen, wie z. B. der Alpenhase, sind so spärlich vertreten oder so unbedeutender Natur, daß wir sie kaum in Rechnung zu stellen brauchen.

Ein neues, zur Bereicherung der Arten ausersehenes Wild, das Mouflon, ist z. Zt. noch Versuchsgegenstand und kommt in Deutschland vorläufig nur in ein paar künstlichen Gehegen vor. In seinem interessanten, unvergleichlichen „Wildanger" warf schon vor 50 Jahren unser Altmeister Franz von Kobell die Frage auf: „Und wie mag es erst in ein paar hundert Jahren aussehen, wenn man vielleicht alle Wälder der Urzeit zutage gebracht und dafür die lebenden begraben hat, wo man Moos- und Filzgrund nur dem Namen nach kennen wird und das Wildpret zwischen Kaffeebrettern in den zusammengeschrumpften Parken herumspazieren sieht . . . Doch wer weiß es! Ritterliche Lust wird den Fürsten nicht abhanden kommen, und unsere Alpen werden nicht geebnet sein, und so können dem Weidmann zwischen den wilden Bergblumen immer noch seine frischen Freuden blühen, und spaltet der unterirdische, so oft rumorende Erdgeist wohl auch mit einem Ruck wieder Schlünde und Gräben, die profanem Volke den Eintritt ins letzte Heiligtum des Weidwerkes verwehren."

Kaum deckt den begeisterten Meister durch zwei Dezennien der grüne Rasen, und schon ist vieles in dieser kurzen Spanne Zeit seinem Untergange entgegengereift — unaufhaltsam, trotz ritterlicher Lust unserer Fürsten, und ist dem Verderben preisgegeben — leider! Die Übervölkerung, der harte Kampf ums Dasein, die Gier nach raschem Erwerb vernichten jede urwüchsige, jede ideale Neigung, unsere sozialen Verhältnisse überwuchern alle ethischen Erwägungen und legen uns Fesseln an, die wir zwar hart empfinden, aber in stiller Resignation tragen müssen, so gut oder schlecht, als es geht — dagegen anzukämpfen ist ein eitel Unterfangen!

Wenn wir nun auf die genannten drei Wildgattungen näher eingehen wollen, so ist das Steinwild (Capra ibex) wohl das edelste und hervorragendste, aber auch die am meisten gefährdete Art. Heutzutage finden sich nur noch spärliche Überreste einer einst so reichen und weitverbreiteten, stolzen Wildgattung, und diese Überreste sind schon nicht immer reiner Rasse, sondern vielfach, ja meist nur Blendlinge. Das Streben geht dahin, aus diesen Blendlingen nach und nach die reine Rasse wieder herauszuzüchten. Und selbst diese Überreste finden sich in freier Wildbahn nur noch in den Gebirgen Niederösterreichs, so im Salzburgischen Tännengebirge, unter dem Schutze des Fürsten von Pleß und ebenso im Höllengebirge am Langbathsee zwischen Traun- und Attersee des Salzkammergutes unter dem Schutze Sr. Majestät Kaiser Franz Josefs.

Wohl hat der König von Italien echtes, reinblütiges Steinwild, das bekanntlich nur noch im Aostatal Oberitaliens in reinem und reichem, meistens von Karl Albert und Viktor Emanuel I. begründetem Bestande auf freier Wildbahn vorkommt und erhalten wird, den beiden Beschützern behufs Fortpflanzung und Verbreitung zum Geschenke gemacht, aber dieses Streben für das zwar sehr edle, aber auch sehr heikle Wild stößt immer, trotz intensiver Hege, auf so viele natürliche, klimatisch-territoliale Hindernisse, daß ein bemerkbarer Fortschritt z. Zt. kaum wahrnehmbar ist. Abgesehen von den lästigen Nachstellungen durch Wildbiebe, die dem Steinwild von jeher besonders gefährlich waren und viel Schuld tragen am Untergange der Bestände — Raubtiere größerer Art kommen nicht mehr in Betracht —, liegt die Schuld zu einem großen Teil in dem ungünstigen Klima der rauhen Salzburger Kalkgebirge, worunter das Tännengebirge (2428 m) inbegriffen ist, bei. Im Tännengebirge stellte sich die Brunst des Steinwilds im Monat August ein, somit fällt nach einer Tragzeit der Geiß von 20—21 Wochen die Satzzeit in die Mitte des Monats Februar, also gerade in die strengste Winterszeit der dortigen Berge, was sehr ungünstig für das Aufkommen des Nachwuchses wirkt. Man hat nun wohl Versuche gemacht, die Brunstzeit des Steinwildes um ein paar Monate weiter hinauszuschieben, indem man das Wild in ein eingezäuntes Gebiet einfütterte und einspringen ließ. Im Frühjahr wurden dann nur die Geißen freigelassen, die Böcke aber noch 2 Monate zurückbehalten, um hierdurch die Brunst weiter hinauszuschieben und so die Satzzeit in eine Zeitperiode hineinzubringen, die dem Nachwuchse durch winterliche Einwirkungen nicht mehr schaden würde.

Eine weitere Schwierigkeit zur Förderung reichlicherer Vermehrung des Steinwildes bildet der Umstand, daß Capra ibex volle 3 Jahre braucht, bis es fortpflanzungsfähig wird. Nach normalen Verhältnissen in heimatlichen Standorten fällt die Brunst, ungleich gegen die Verhältnisse im Tännengebirge, gewöhnlich in den Monat Dezember, nach Angabe einiger Forscher, so nach Brehm sogar in den Januar — nachdem die Geiß ca. 5 Monate hochbeschlagen geht, wird das Kitz ungefähr im Juni gesetzt, mithin kann eine Geiß erst das erste Mal setzen, wenn sie volle 3 Jahre alt ist. Auch säugt die Geiß das Kitz ein volles Jahr lang, Grund genug, um nicht alle Jahre ein, in seltenen Fällen zwei Kitze zur Welt zu bringen, sondern alterierend nur alle 2 Jahre. Auch das häufige Kämpfen der Geißen unter sich gibt Veranlassung, daß öfter tote Kitze zur Welt kommen.

Im Kanton Graubünden ist man ebenfalls eifrigst bestrebt, eine dort befindliche Kolonie von Capra ibex in die Höhe zu bringen, es geht aber auch nur langsam vorwärts. Desgleichen im kl. Tierpark von St. Peter und Paul bei St. Gallen, wo auf einem bewaldeten Hügel in herrlicher

Lage St. Gallener opferfreudige Bürger eine Kolonie zum Teil reinblütigen Steinwildes angelegt haben. Auch da zeigen sich die Schwierigkeiten in bezug auf Nachzucht. Im vorigen Jahre habe ich bei wiederholtem Besuche dort zwei äußerst niedliche, junge, erst im Frühjahr gesetzte Steinböckchen beobachten können. Sie hausen auf einem, von dem Solothurner Bildhauer *Eggenschwyler* künstlich hergestellten Felsen in beschaulicher Lebensweise. So sind die Aussichten, das Steinwild in unsern Alpen wieder allgemein zu verbreiten, sehr schwach. Vielleicht gelingt es einmal, wenn sich das so löblich in Aussicht gestellte Streben des „Kosmos" verwirklicht, in einem größeren Naturschutzparke, wo hoffentlich den Wilderern scharf auf die Finger gesehen werden wird, denn diese haben den Untergang des Steinwildes trotz furchtbarer Strafen verschuldet. —

Die genaueste belangreiche Spezies reinen Hochgebirgsnutzwildes bildet unsere muntere Gemse (Capella rupicápra), die einzige Antilopenart Europas, wenn wir von der Saïga-Antilope der Steppen im südöstlichen Rußland absehen wollen. Die Gemse, im Jägermunde „das Gams", macht uns weniger Sorge um seine nachhaltige Existenz, denn mit einiger Schonung und mit rationellem Hegen wird sich der reiche Stand in unsern deutschen, bezw. bayrischen und österreichischen Gebirgen sicherlich und unentwegt forterhalten, da das Gams ein recht widerstandsfähiges Wild ist, und seine Anspruchslosigkeit und Genügsamkeit niemals Anlaß gibt zu Klagen von seiten der Alm- und Waldbesitzer, indem die Gemse keinerlei Schaden anrichtet. Nur in der Schweiz, wo einst ein ebenso reicher Stand von Gemsen vorhanden war, macht das unglückselige Jagdgesetz, dessen sog. Patentsystem, der Regierung viel Beschwerden, um die Ausrottung der Gemsen zu verhindern, was bei der modernen Jägerei, den Patentjägern, mit ihren weittragenden Schußwaffen leicht der Fall sein könnte. Dieses Patentsystem, d. h. Freigabe der Jagd gegen Erlag einer gewissen Jagdscheingebühr, drohte in der Schweiz den Gamsstand zu vernichten, so daß die Regierung gezwungen war, sogenannte „Freiberge" in größerer Zahl einzurichten: nämlich einzelne Gebietsteile zu bestimmen, in welchen auf eine gewisse Zahl von Jahren die Gamsjagd gänzlich eingestellt wird. Nach Verlauf von einigen Jahren erholt sich in solchen Gebieten der Stand an Gemsen recht schön — aber sobald der Freiberg aufgehoben ist, sobald die Jagd auf Gemsen dort wiederhergestellt ist, kommt die Horde der Patentjäger, und in ein paar Wochen ist der ganze hergezogene Gamsstand wieder mit Haut und Haar vernichtet. So ist eben der Wert der Freiberge für nachhaltigen Stand illusorisch, und man kommt damit nicht vorwärts.

Wenn daher die Schweiz mit diesem Patentsystem nicht bricht und wie anderwärts zum sogen. Revier- oder Pachtsystem übergeht, wird ein eigentlicher nachhaltiger Wildstand niemals gesichert werden können. Die Schweizer Bundesregierung gibt sich alle Mühe, dies durchzusetzen, aber die Volksabstimmung, die hierin maßgebend ist, macht alles Streben unmöglich, indem die große Masse am Patentsystem festhalten will.

Ein sehr gefährlicher Feind für unser schönes Gamswild ist die seit einigen Jahren in einzelnen Gebirgsstöcken der österreichischen Monarchie auftretende Gamsräude, eine Krankheit, die den Gamsstand gänzlich zu vernichten droht, weil gegen ihre Verbreitung kein anderes Mittel besteht, als sämtliches Wild eines von ihr infizierten Gebirgsgebietes total abzuschießen und auszurotten. Eingeschleppt unter das Gamswild wurde diese verheerende Krankheit, nach Feststellung in Österreich, durch räudige Haustiere, Schafe oder Ziegen und somit, wenn auch schon mehr oder minder eingedämmt, immer noch in den Gebieten der Salzburger Berge, wie z. B. im Pintschgau und daran anstoßenden Bezirken Tirols und Steiermarks. —

In unsern Bergen stehen überall noch recht gute, alte Böcke, sogen. Einsiedler, mit mächtigen Krücken (Gehörnen); aber auch diese Tiere sind gefährdet, wie ein erfahrener Hochgebirgsjäger ganz richtig bemerkt: „Die alten kapitalen Kerle von Gamsböcken mit ihren starken, hohen Krücken werden bald durch die weittragenden Büchsen unserer modernen Jäger und durch die unselige Rekordschießerei, die uns von den Engländern überkommen ist, ausgeschossen sein, die Böcke erreichen nicht mehr jenes Alter, durch das sie zu solcher Mächtigkeit herangedeihen können." Wir werden dann beim Gamswild denselben Zustand erleben, wie beim Rehwild, daß auch dieses Wild, wenn auch nicht an Zahl, doch an Qualität zu degenerieren anfängt. Beim Gamsbock ist zur Bildung recht hoher und starker Krücken neben guter Körperverfassung nur das Alter maßgebend, weil die Krücken niemals abgeworfen werden, wie die Geweihe der Cerviden (Hirschtiere), sondern von Jahr zu Jahr von unten aus die Jahresringe ansetzen und so die Gebilde stets in die Höhe schieben. Solch mächtigen Typen wird aber das Nickelgeschoß der modernen Fernrohrbüchsen bald ein Ende bereiten. —

Das Gams ist nicht so scheu und wild, wie der Steinbock, obgleich es viele Beunruhigungen durch Menschen und namentlich durch Hunde nicht vertragen kann. Dennoch weiß das Gams den birschenden Jäger vom Hirten oder Sennen recht gut zu unterscheiden, scheut auch keineswegs das weidende Alpenvieh — nur die Schafe sind ihm verhaßt, und diesen weicht es stets aus. — Drum schreibt C. F. Keller auch in seiner „Monographie über die Gemse" — „so ein alter geriebener Latschenbart unterscheidet den Jäger ganz genau von dem von Mist strotzenden und duftenden Stallpatriarchen (Senner) und wittert ihn schon auf große Entfernungen."

Wir haben trotzdem die Erfahrung gemacht, daß Gemsen infolge öfterer Beunruhigungen ihren liebsten Stand, wo die Waldgrenze in das Gebiet der Legföhre übergeht, verlassen und in höhere Regionen, kahle Felskare, auswandern. Diese sogen. „*Grattiere*" sind schwächer in Körperbildung, was ja natürlich ist, und werden gewöhnlich „*Keesgemsen*" genannt. Man wollte sie schon als eine Unterart betrachten, aber wenn man bedenkt, daß in diesen unwirtlichen Lagen die Äsung spärlich ist und der Waldschutz gänzlich fehlt, das Tier den Witterungsunbilden hier ungleich mehr ausgesetzt ist, so läßt sich der Unterschied leicht erklären. —

Der meist ausgebildete Sinn des Gamswildes ist das „*Wittern*"; hierin ist es sehr heikel, und der Jäger muß daher auf das Wittern und die Windrichtung sein Hauptaugenmerk richten, vielmehr als auf den Gesichtssinn oder das Gehör des Gamses. So sehr das Gams scharf in die Ferne äugt, so ist es mit dieser Eigenschaft in der Nähe nicht sonderlich gut bestellt, denn das Gams ist, wie die Jäger sagen, „*übersichtig*", weil es, während es auf große Entfernungen fast jede Bewegung eines Gegenstandes wahrnimmt, in der Nähe sehr schlecht unterscheidet. So begegnete mir der Fall, daß bei einer Riegeljagd

in den Allgäuer Bergen, als ich zwar sehr ruhig, aber völlig ungedeckt am Stamme einer starken Fichte stand, zwei herabziehende Gemsen — Geiß und Kitz — mich nicht wahrnahmen, so daß, kaum drei Schritte von mir entfernt, beide stehen blieben und die Geiß ihren Sprößling säugen ließ. So kommt es auch, daß die Pirsch auf das Gams nicht so sehr heikel ist, wie z. B. auf einen Rehbock oder gar auf einen Hirsch, der ungemein scharf wittert, vernimmt und äugt. Drum sagte mir einst der mich begleitende Jäger auf einer Gamspirsch: Ja, das Gams is a recht kamods Wild".

In der Brunstzeit ist es ja bekanntermaßen nicht so sehr schwierig, an einen Gamsbock pirschend heranzukommen, falls man gehörig auf Wind und Geräusch acht gibt, denn bei dem stets coupierten Terrain des Hochgebirges kann der geübte Jäger das Augen und Vernehmen des Wildes mit einiger Vorsicht parieren. Wir haben also keinen Grund zu besorgen, daß im deutschen Alpengebiete unser herrliches Gamswild etwa so, wie das Steinwild, gefährdet wäre, besonders da überall vorzügliche Bestände vorhanden sind, die höchst weidmännisch behandelt werden. Nach den neuesten Abschußlisten der Kgl. Bayr. Regiejagden ergaben z. B. in dem Quinquennium von 1902 bis mit 1906 die Gemsjagden einen Anfall von 887 Stück, darunter 676 Böcke und 211 Geißen im Kreise Oberbayern, und diese Regiejagden betragen nur den kleineren Teil der Gamsreviere Bayerns, wo noch große Privatjagden und namentlich das weit ausgedehnte Gebiet des Kgl. Leibgeheges hinzukommen, deren Wildanfall in obiger Summe nicht inbegriffen ist.

Unsere dritte Spezies, das Murmeltier (Arctŏmys marmŏta) hat sich bis jetzt zwar nicht überall, aber doch da, wo es sich ernstlich festgesetzt hat, in guten Beständen erhalten. Es wird infolge der abgelegenen Gegenden seiner Standorte von den vielen „Auchjägern" nicht so häufig beunruhigt und dezimiert, so daß man seinen Untergang befürchten müßte. Allerdings haben wir Beweise, daß manchmal Murmeltier- oder Mankei-Kolonien ausgestorben sind. Doch mögen daran die Verfolgungen durch Menschen weniger die Schuld tragen, als vielmehr ungünstige Winter- und Wetterverhältnisse. Freilich gibt es gerade nicht gar so viele eingefleischte und wetterharte Jäger, die um ein oder zwei Mankei große Entbehrungen, Mühen und Strapazen in unwirtliche Felsregionen der höchsten Kare auf sich zu nehmen nicht scheuen und sich mit Mankei-Passen abgeben, das ein herbes und nur mit großer Ausdauer zu überwindendes Geschäft ist. Zu solchen Arbeiten passen unsere modernen „Vielschießer" wohl nicht, denn diese Arbeiten verlangen zähe Ausdauer, robuste Gesundheit, energischen Willen und präzise Schußfertigkeit. Die Mankei-Jagd beschränkt sich hauptsächlich auf den Ansitz an den Baustätten, und diese befinden sich besonders beim Sommerstand nur in den höchsten Gebirgslagen. Die Winterwohnung wird sorgfältiger gewählt und ausgestattet. Die Baue sind etwa anderthalb Meter tief unter dem Rasen gegraben und haben in der Regel zwei Kessel, von denen der größere, sehr geräumige als Winterquartier dient, in welchem die ganze Familie gerollt und aneinandergedrückt den Winterschlaf verbringt, der von Oktober bis April anhält. Der Kessel wird im Herbst sehr sorgfältig mit Heu ausgepolstert; an dem Einheuen beteiligt sich die ganze Sippschaft eifrig, und sobald sich die Mankeis zum Winterschlaf begeben wollen, wird die Röhre mit Steinen und Heu sorgfältig verrammelt, daß keine Luft eindringen kann. Hier im Kessel entwickelt sich eine ständige Temperatur von + 6 bis 10° C, die sich auch dem Körper der Tiere mitteilt.

Wenn recht starke, hohe Schneeberge bestehen, die weit ins Frühjahr hinein anhalten und dadurch bei plötzlichem Tauwetter rasche Schneeschmelze eintritt, so kann es vorkommen, daß manchmal die ganze Familie zugrunde geht, wenngleich man die Beweise hat, daß die Mankeis nach Erwachen vom Winterschlaf sich oft Ausgangslöcher im harten Schnee von 4—5 m Länge graben.

Die besten Bestände dürfte der schweizerische Kanton Graubünden aufweisen, wo nach den Abschußlisten der Anfall von Mankeis jährlich bis zu 400 Stück und darüber ergibt.

Auch das bayrische Allgäu weist in seinen rauhen Gebirgsstöcken, wie im Dauen- und Nebelhorngebiete, sehr gute Bestände auf; nicht minder das Berchtesgadener Ländchen im Gebiete des Steinernen Meers, des Funtensees und Watzmanns, sowie am Blaunis des Hochkalters. Auch im Zugspitzegebiete und in den angrenzenden Tiroler Bergen befinden sich Mankeis in guter Zahl. Im Salzburgischen ist man mehrfach mit dessen Einbürgerung beschäftigt, und auch in der schon erwähnten Wildkolonie Peter und Paul bei St. Gallen hatte ich Gelegenheit, mich am Leben und Treiben einer zahlreichen Mankei-Kolonie zu erfreuen, denn die Mankei sind possierliche, nette Tierchen; so ein alter, grau angehauchter Bär (so nennt man das Männchen) erfreut den Beobachter durch seine Lebhaftigkeit, Vorsicht und Raschheit der Bewegungen, durch Pfiff und rasches Verschwinden. Es wäre schade, wenn dieses harmlose Wild unserm Hochgebirge nicht ungeschmälert erhalten bliebe.

Auch hier wird die Errichtung des geplanten Naturschutzparkes eingreifen und Gewähr leisten für sichere Heimat unseres Murmeltieres.

Wiedereinführung der Mandelkrähe oder Blauracke in Schleswig-Holstein.

Von C. Franzius.

Die Ortsgruppe „Kiel" des „Bundes für Vogelschutz" beabsichtigt, die Mandelkrähe oder Blauracke (Coracĭas garrŭla L.) wieder in die schleswig-holsteinischen Wälder einzuführen, da sie früher in ganz Europa, wo sich gemischte Waldungen aus Kiefern, Eichen, Buchen und Birken befanden, heimisch war.

Nach neueren Nachrichten ist sie jetzt in unserer Provinz vollständig ausgerottet, und als die nächsten Brutplätze werden Dänemark, Schweden, Pommern,



Brandenburg und Braunschweig angegeben, wo sie aber auch beständig abnehmen soll. Nur in Livland will man eine starke Vermehrung festgestellt haben, die höchstwahrscheinlich mit der Verminderung in Deutschland im Zusammenhang steht.

Die Schießer sind wohl in erster Linie an der traurigen Verminderung dieser prachtvollen, hell- bis schwarzblau schillernden Vögel schuld, denn sie schossen alle Vögel ab, die sie erreichen konnten, ohne daran zu denken, daß dadurch in den meisten Fällen die ganze Nachkommenschaft dem Hungertode preisgegeben war. Andererseits ist auch zu bedenken, daß in unseren Wäldern die großen Spechtarten selten geworden sind, und daß daher die Blauracken keine Höhlen mehr finden können, die jene Vögel zimmerten, und die sie für die Aufzucht ihrer Brut ganz besonders bevorzugen.

Nach dem neusten Vogelschutzgesetz vom 30. Mai 1908 ist das Fangen oder Töten sowie Verkaufen dieser Vögel jetzt mit Strafe bis zu 150 Mark oder Haft bedroht, da sie als durchaus unschädlich anerkannt sind. Diese Bestimmung erleichtert uns ganz bedeutend die Wiedereinführung der Vögel, denn alle diejenigen großen Gutsbesitzer, die uns hierbei helfen wollen, werden sicher streng darauf achten, daß die Vögel bei ihren weiten Streifzügen nicht menschlicher Mordlust zum Opfer fallen.

Namhafte Ornithologen und Forstmänner nehmen auch lebhaften Anteil an diesem Plan und stellen uns guten Erfolg in Aussicht. Hierdurch ermutigt, hat sich die Ortsgruppe an die Beschaffung der Vögel gemacht und die behördliche Erlaubnis zu deren Wiedereinführung nachgesucht.

Es wurde uns geraten, nicht einzelne Paare kommen zu lassen, sondern an verschiedenen Stellen der Provinz 4—5 Paare auszusetzen, damit sie in der alten Gewohnheit bleiben und, falls sie von dem Ort, wo sie ausgesetzt wurden, wegwandern sollten, in nicht allzugroßer Entfernung andere Artgenossen treffen können.

Blauracke, Mandelkrähe, blauer Rabe, Plauderracke, Blauhäher, deutscher Papagei 2c. sind alles Namen für ein und denselben Vogel, die alle mehr oder weniger auf eine seiner Eigenschaften hinzielen.

Die Racken gehören zu der 3. Ordnung, den spechtartigen Vögeln, und stehen hier zwischen den Eisvögeln und den Wiedehopfen. Sie haben mit den Krähen oder Raben, trotz ihres Namens, gar nichts zu tun. Sie sind Zugvögel, ziehen schon Anfang August fort und kehren im Mai, nur um zu brüten, zurück.

Das Nest wird meistens in hohlen Bäumen recht unordentlich mit einigen Strohhalmen, Federn und Moos angelegt. Wenn geeignete Bäume fehlen, werden auch Mauerritzen und Felsspalten angenommen. Ja, in einigen Gegenden graben sich die Blauracken sogar an steilen, lehmigen Abhängen Erdlöcher von Metertiefe selbst aus. Das Gelege besteht aus 4—6 weißen Eiern und wird durch das ewige Gezanke am Brutort leicht verraten. Die alten Vögel, welche die Größe einer kleinen Taube besitzen, reinigen das Nest nicht, und daher sind die Jungen meistens sehr schmutzig.

Die für sie aufgehängten künstlichen Nisthöhlen müssen daher jedes Frühjahr gereinigt werden, da sie sonst in kurzer Zeit vollständig mit Unrat ausgefüllt sein würden.

Beide Eltern beteiligen sich am Brutgeschäft. Die Geschlechter sind aber sehr schwer zu unterscheiden. Von einzelnen Kennern wird angegeben, daß die Weibchen etwas heller sein sollen als die Männchen. Auch dies ist mit ein Grund, warum man mehrere Vögel an einem Platz aussetzen muß.

In den meisten Gegenden ist die Blauracke sehr scheu; sie fliegt vorzüglich, und das Männchen tummelt sich oft in der Luft herum, während das Weibchen brütet, scheinbar nur, um ihr die Zeit zu vertreiben oder um zu spielen.

Die Vögel fressen alles, was sie bezwingen können, Mäuse, Eidechsen, Frösche, Maikäfer, Heuschrecken, Libellen, Schmetterlinge, Raupen, Engerlinge, nur nichts aus dem Pflanzenreich, auch scheinen sie wenig Wert auf Wasser zu legen. Sie sitzen meist auf dürren Ästen in den Baumkronen und erhaschen ihre Beute im Fluge nach Art der Fliegenschnäpper.

Mit den meisten andern Vögeln sollen sie in Frieden leben, aber zu aufdringliche Krähen, wie die Würger, mit lautem Geschrei verfolgen. Unter ihresgleichen zanken und beißen sie sich aber fortgesetzt und geben hierdurch jedem Beobachter ihre Anwesenheit kund. Der einzige Schaden, den sie dem Menschen zufügen, soll der sein, daß sie andere Tiere vor der Annäherung des Jägers warnen!

Für die Gefangenschaft eignen sich diese herrlichen Geschöpfe nicht. Da ihnen auf die Dauer nur sehr schwer das richtige Futter gereicht werden kann, und ihnen die nötige Bewegung fehlt, sitzen sie meist mürrisch mit gesträubtem Gefieder da und gehen sehr bald ein.

Der Name „Deutscher Papagei" deutet auf das prachtvolle Gefieder hin, das durch alle blauen Töne, von hellblau bis schwarz schillernd, geht. Nur auf dem Rücken sind die Vögel rostbraun, und daher hat der Name wohl seine Berechtigung, da die Vögel jedenfalls mit zu den farbenprächtigsten unserer Heimat zählen, und darum wollen wir sie so gern wieder einführen.

Das Aussetzen geschieht am besten bei Einbruch der Nacht. Je ein Pärchen wird in eine für sie bestimmte Nisthöhle gesetzt, deren Flugloch dann lose mit Moos verstopft wird. Die Nacht über sitzen die Vögel ganz ruhig und befreien sich erst bei Tagesanbruch selbst. Der Vorsicht wegen muß man aber am nächsten Tage nachsehen, ob jedes Paar auch ausgeflogen ist, um im Notfall nachhelfen zu können.

Da in den meisten hiesigen Wäldern wohl kaum genügend Spechthöhlen vorhanden sein werden, deren Größenverhältnisse den Vögeln zusagen, muß man seine Zuflucht zu künstlichen Nisthöhlen nehmen.

Der Plan kann jedoch nur dann vollständig gelingen, wenn die Vögel, wo sie auch immer angetroffen werden, von allen rechten Weidmännern liebevoll geschützt werden, und wenn diese jeden Schießer unnachsichtlich zur Anzeige bringen, damit er die gesetzliche Strafe erhält.





Haus, Garten und Feld
Monatliches Beiblatt zum Kosmos
· Handweiser für Naturfreunde ·



Der Kleintierzüchter im Mai.

Auf dem Geflügelhofe ist nunmehr auch für die weichlicheren Arten die richtige Brutzeit angebrochen, so für Truthühner, Fasanen, Perlhühner und Pfauen. Deren Junge sind aber sorgsam vor kalten Regengüssen zu behüten, denn sie sind gegen solche, wie überhaupt gegen plötzliche Temperaturstürze, höchst empfindlich. Die Zucht von Legehühnern, namentlich der großen und schweren Rassen, hat nun keinen rechten Zweck mehr, da sie doch keine Winterleger mehr ergeben würde, indem der Organismus so spät ausgebrüteter Tiere sich bis zum Eintritt der rauhen Jahreszeit nicht genügend entwickeln und kräftigen könnte. Dagegen kann die Zucht von Schlachtküken ruhig noch fortgesetzt werden. Nicht im geschlossenen Raum gehaltene Hühner sollen sich jetzt den größten Teil ihrer Nahrung auf Wiesen und in Obstgärten selbst suchen und nur so viel Futter erhalten, daß sie sich nicht des heimischen Stalles entwöhnen. Die Brieftauben werden jetzt zu den Wettflügen trainiert, die Kropftauben für die Ausstellungen an ihre Steigen gewöhnt, und die Tümmler haben die schönste Zeit zu Hochflügen, da mit dem fortschreitenden Sommer die Hitze lähmend wirkt.

In der Kanarienzuchtstube ist nun die erste Brut glücklich vorüber. Was sich dabei von Hähnen und Weibchen nicht bewährte, wird ausgesondert und zur zweiten Brut nicht mehr zugelassen; ebenso etwaige unverbesserliche Raufbolde. In die entstandenen Lücken treten die vorrätig gehaltenen Reservetiere. Die Reste der Niststoffe werden verbrannt, und die Nistkästen oder -körbchen frisch gereinigt und desinfiziert oder noch besser mit neuen vertauscht. Bereits selbständig gewordene Junge werden herausgefangen, da sie sonst bald allerlei Unfug treiben oder ihnen selbst von bauenden Weibchen die Federn ausgerupft werden, und einstweilen gemeinsam in großen Flugkäfigen untergebracht.

Von den Exoten werden solche, die man im Freien halten und züchten will, jetzt in die entsprechend hergerichteten Gartenflugkäfige eingesetzt. Seinen Papageien macht man durch Darbietung von frischen Baumzweigen eine große Freude. Das eifrige Benagen solcher hat zugleich das Gute, daß es sie von dem lästigen Federausrupfen abhält. Der Liebhaber einheimischer Vögel wird jetzt häufig Gelegenheit haben, von Spaziergängen seinen Pfleglingen die mannigfachsten tierischen Delikatessen mitzubringen. Die Gesangszeit dauert fort, und die frischen Ameisenpuppen sind zum überwiegenden Futter für die edlen Weichfresser geworden. Nur den Blaukehlchen sind sie nicht zuträglich.

Die Hündin pflegt in der 5. Woche ihren Jungen das Gesäuge zu verweigern. Man gibt daher den Puppys zunächst gekochte, ein wenig gewässerte Milch, mit der man einige Tage später gut zerkleinerte Semmeln breiartig aufkocht. Kleine Beigaben von phosphorsaurem Kalk (bei großen Rassen ein Teelöffel für den Kopf und Tag) verhüten das Eintreten der gefürchteten Knochenweiche. Manchmal stellt sich bei der Entwöhnung auch Durchfall ein, den man mit Haferschleim, ev. auch schwarzem Kaffee und recht fein gehacktem, rohem, magerem Rindfleisch bekämpft.

Die Kaninchenzucht geht lustig weiter, und bei Schlachtkaninchen braucht man sich auch keinerlei Beschränkung aufzulegen, während eine solche für Sportkaninchen im Interesse der Qualität wohl geboten erscheint. Das billig und leicht zu beschaffende Grünfutter spielt jetzt eine große Rolle, bedingt aber auch eine entsprechend häufigere und gründlichere Reinigung der Ställe. Sonst gibt's wunde Füße oder entzündete Augen (Gegenmittel: Umschläge von 1%iger Zinkvitriollösung oder 2%iger Borsäurelösung in destilliertem Wasser) oder leicht zu chronischen Erkrankungen ausartenden Schnupfen. Jungtiere leiden häufig am Speichelfluß, zu dessen Behebung man ihnen die Schnauze mit 2%iger Alaunlösung oder einer 3%igen Lösung von chlorsaurem Kali wäscht. Auf einen Rammler rechnet man, um ihn nicht zu früh zu entwerten, höchstens 10 Zibben.

Ein warmer und sonniger Mai erlaubt bereits die Aufstellung der Aquarien im Freien, doch erscheint in dieser Beziehung große Vorsicht geboten, da eine einzige kalte Nacht die empfindlichsten Verluste verursachen kann. Im Zimmer wird jede Heizung der Behälter eingestellt. Die Pflanzen zeigen jetzt solche Wachstumsfreudigkeit, daß man sie öfters mit der Schere zurückschneiden muß, wenn das Wasserbecken nicht zu einem undurchdringlichen und undurchsichtigen Dickicht werden soll. Eine recht reichliche und kräftige Ernährung der Fische mit Lebendfutter ist notwendig, damit sie das Laichgeschäft, dem sich jetzt alle exotischen Arten eifrig hingeben, nicht zu sehr herunterbringt. Je höher die Sonne steigt und je mehr sich die Behälter mit Getier füllen, um so unvermeidlicher wird eine ausgiebige Durchlüftung. Sie wirkt auch der Bildung einer unschönen und lästigen Staub- oder Fettschicht entgegen, die das Auflegen einer Glasscheibe aufs Aquarium noch mehr verhindert. Wo sie schon vorhanden ist, kann sie mit Löschpapier abgehoben werden. Im Terrarium ist auf Reinlichkeit zu sehen; Rasenstücke und Pflanzen sind öfters auszuwechseln. Besondere Beachtung verdient das Wasserbecken, da dessen Verunreinigung durch Kot, hineingefallene Mehlwürmer, faulende Pflanzenreste und dergl. leicht die gefährliche Mundfäule nach sich ziehen kann. Schlangen und Eidechsen häuten sich jetzt, was glatt von statten geht, wenn die Tiere sich in gutem Zustande befinden, aber im umgekehrten Falle Veranlassung zu langem Siechtum und schließlichem Tod geben kann. Dr. Kurt Floericke.



Weinberge und Nistkästen für Höhlenbrüter.

Von **Wilhelm Schuster**, Gonsenheim b. Mainz.

Auf die dringende Notwendigkeit, mehr Nisthöhlen in den Weinbergen aufzuhängen, möchte ich hiermit aufmerksam machen: Zwei Gründe, bezw. Tatsachen führten mich darauf, daß das Anbringen von Nistkästen in Wingerten eine Notwendigkeit sei.

Der erste Grund drängte sich mir schon vor Jahren auf bei der Bearbeitung einer Abhandlung „Die Reblaus in Hessen", die ich auf Grund des mir vom hessischen Staatsministerium des Innern (Ministerialrat Dr. Braun) zugestellten Aktenmaterials (1878—1902) für das Jahrbuch der Oberhessischen Naturforschenden Gesellschaft (Herausgeber Univ.-Prof. Dr. Henneberg, Gießen) ausarbeitete. Die Kosten für die Reblausbekämpfung betrugen im Kalenderjahr 1898 für Preußen 468 526 Mk., für Württemberg 107 711 Mk., für Elsaß-Lothringen 527 137 Mk. und für das ganze Deutsche Reich im selben Jahre 1 186 728 Mk., im Jahr 1891 sogar 3½ Millionen Mk. Die Kosten nur für die Bekämpfung des Insekts — der vielfach größere Schaden durch Ausfallen der Ernte ist dabei gar nicht gerechnet — betrugen für Deutschland von 1891 bis 1901 ganze zehn Millionen Mk. (genau 10 271 906 Mk.) Als Ornithologe wurde ich nun von verschiedenen Seiten mit der Frage betraut, ob derjenige Faktor in der Natur, der sonst der gegebene und berufene Vernichter des Kerbtiers ist, der Vogel, nicht auch bei der Bekämpfung und Vertilgung der Reblaus in Frage komme; einer der Fragesteller, der † Gymnasiallehrer Güll in Wiesbaden, mein Oheim, langjähriges sachverständiges Mitglied der Rebuntersuchungskommissionen im Bezirk Wiesbaden und Rheingau, glaubte die Frage verneinen zu müssen, weil die Wurzeltierchen fast mikroskopisch klein und mit der Weinreblaus nicht auch die eigentlichen tierischen Feinde dieses Schädlings der Weinrebe aus Amerika zu uns herübergekommen sind; ich habe dann aber in wissenschaftlichen ornithologischen Fachzeitschriften nachgewiesen, daß sehr wohl auch die nach der vierten Häutung (Nymphe ist nun zum fertigen Flügeltier geworden) abends kurz vor Sonnenuntergang in großer Menge am Weinstock in die Höhe kriechenden geflügelten Individuen, die sich zumal bei lauer Witterung zum Schwärmen in die Luft erheben, von dem ungemein scharfen Auge der Kleinvögel wie Zaunkönigen, Meisen, Laubvögeln, Rotschwänzchen gesehen und dann von den Vögeln aufgepickt oder im Flug gefangen werden. In der Luft besorgen das hauptsächlich die Schwalben. Ebenso werden die in die oberen Teile des Weinstocks (Blattrippengabeln) gelegten vier Eier, die daraus entstehenden neuen Formen (Männchen und Weibchen), das eine vom Weibchen unter alte losgelöste Rinde gelegte Winterei von kleinen Insektenfressern durchaus gefunden und verzehrt. So meint auch Graeser.

Die andere Tatsache entnehme ich dem schönen Werkchen von Privatdozent Dr. Konrad Guenther (Freiburg i. Br.): „Erhaltet unserer Heimat die Vogelwelt!" Danach vernichtet die Weinmotte (Conchylis ambiguella) mit ihrem „Springwurm" und „Sauerwurm" jährlich etwa ein Drittel der Weinernte in gewissen Distrikten unseres Vaterlandes, und man hat den Schaden für die letzten Jahre auf über 5 Millionen Mark berechnet. Sowohl fertiges Insekt wie Spring- und Sauerwurm sind aber nach meinen Erfahrungen eine leckere Festspeise gewisser Höhlenbrüter: Meisen und Spechte. Doch diese fehlen ja noch im Weinberg — — dermalen ist noch keine Nistgelegenheit daselbst für sie vorhanden.

Warum nicht? Weil man den Wert dieser Vögel nicht kannte! Und weil man zu bequem war!

Also Nistkästen für diese Vögel beschaffen und aushängen! Das forderte schon Altum.

Das ist nämlich das Merkwürdige — und zumal in unserer vogelschützerischen Zeit doppelt Merkwürdige —: daß noch so wenig Nisthöhlen in unseren Weinbergen hängen. Ich möchte das geradezu ein Verhängnis (vom moralischen Standpunkt: Ärgernis) nennen. Dann nachher alle die Kalamitäten! Wenn wir mit dem Eisenbahnzug durch die als so reich angesehenen und in Wirklichkeit doch dabei recht oft unter Krisen leidenden Weinländer Deutschlands, besonders die am Rhein (Rheinhessen, Rheingau) fahren, so eröffnet sich unserem Blick ein für Vogelschützer und Kulturförderer noch unendlich reiches Arbeitsfeld. Da sehen wir sanft geschwungene Wellenhügel oder Erdterrassen mit Steinmauern, glatte Holzpflöcke und Reben daran; meilenweit dasselbe einförmig uniformierte — und ich will nicht etwa sagen: unschöne — Bild; aber wo befinden sich da Niststätten, Nistplätze, wo die Gelegenheit zum Nisten für unsere kleinen Sänger und Höhlenbrüter? Auf diesem weiten Areal ist in der Tat nirgends etwas von einer Nisthöhle zu sehen. Eine recht traurige Tatsache — — zumal in unserer Zeit! — In Steinmäuerchen derjenigen Weinberge, welche an Wälder grenzen, findet man ja wohl ab und zu vielleicht einmal das Nest einer Tannenmeise (wenigstens habe ich ein solches in einem Steinmäuerchen gefunden, im Mainzer Becken), aber das dürften doch wohl ganz verschwindend wenige Ausnahmen sein.

Das ist sichere Tatsache: Alle Weinbergbesitzer leiden in den letzten Jahren — strichweise Jahrzehnten — unter außerordentlich vielen und starken Kalamitäten; der Weinbau rentiert sich nicht mehr so wie früher. Ich glaube, bestimmt zu wissen, woher diese Kalamitäten kommen, und worin sie ihren letzten Grund haben: die Vogelarmut ist zu guter Letzt daran schuld, wenigstens sicher an den Kalamitäten durch Insektenfraß u. a. Hättet ihr Niststätten in euren Weinbergen, ihr Herren Winzer, so brauchte wohl keiner von euch daran zu denken, seinen Wingert in Ackerland umzupflügen, auf dem er einen anscheinend geringeren, aber weit mehr sicheren, ruhigen und gleichmäßigen Ertrag (Hafer, Weizen und Korn) ernten möchte, bei dem es nicht leicht Fehlschläge gibt!

Natürlich kann man nun keine natürlichen Niststätten im Weinbergsland herrichten; die Art des Weinbaues, die Natur dieser Kultur läßt das nicht zu; Hecken und Gesträuch gibt es da nicht und kann es nicht geben.

Als natürliche Niststätten kämen höchstens die da und dort aufgeschichteten und manchmal liegenbleibenden Reisighaufen in Betracht für Zaunkönige, Hänflinge u. a. Aber leider werden diese Haufen meist gerade eben in der Brütezeit der Vögel weggeschafft und damit die Nester mit Eiern oder Jungen zerstört. Wemer deutet dies auch in literis an.

Nun also die Nistkastenfrage!

Freilich wohl, Nisthöhlen für Stare darf man nicht in den Weinberg hängen: das hieße den Bock



zum Gärtner machen. Aber mir scheint, daß die Abneigung der Winzer gegen Stare und Drosseln als Beerenliebhaber mit dazu geführt habe, daß die Winzer eine gewisse unbewußte Voreingenommenheit gegen andere kleine Höhlenbrüter und Sänger haben. Sonst würden sie wohl ihre Weinberge nach der Seite des Vogelschutzes nicht so grausam vernachlässigt haben.

Es lassen sich aber sehr wohl die kleinen Meisen beispielsweise anlocken. Sie brüten gern in Nistkästen und sind bei der jetzigen Wohnungsnot (Mangel an natürlichen Nisthöhlen) äußerst dankbar dafür. Sie gehen auch in die niedrig hängenden Nisthöhlen (Sumpf-, Blau-, Tannenmeisen), die man an Rebpfählen befestigen kann. Desgleichen kann man die halboffenen Höhlen für Rotschwänzchen aushängen, die sicher auch von den in den Ländern am Rhein oft so häufigen Gartenrotschwänzchen (Stirnplättchen, „Saulockern") bezogen werden, von denen ich im Sommer 1905 ca. 3—4 Dutzend belegte Nester in einer einzigen Obstanlage im Mainzer Becken (Obstplantage hinter Gonsenheim, nach Finthen zu) fand und viele davon in zwischen Astgabeln hängenden alten Gießkannen in Ermangelung besserer Unterkunftsräume. Auch Nistkästen für andere kleine nutzbringende Höhlenbrüter lassen sich in niederen Höhen in den Weinbergen aufhängen.

Auf jeden Fall muß etwas nach dieser Seite hin geschehen in dem weiten Areal der Wingerte (der Gesamtumfang beträgt für das Deutsche Reich 1352 Hektar), und wir hoffen mit Zuversicht, daß in Zukunft etwas geschehen wird — — zur Erhaltung und Vergrößerung des Erträgnisses für den einzelnen wie des Nationalvermögens, und ganz insbesondere auch zu Nutz und Frommen für Herz und Gemüt derjenigen, welche nicht allein ihren Weinberg besitzen, sondern ihn auch pflegen und ein Stück Liebe gleichsam in ihn hineingesteckt haben. Unsere Leser sind zum Teil Weinbergsbesitzer; mögen sie tatkräftig eingreifen und mit gutem Beispiel vorangehen!

In der „Allgemeinen Tierschutz-Zeitschrift" (Organ für Hessen, Darmstadt) stand unlängst auch ein Artikel „Bedeutung der Insekten für den Weinbau", in dem auf den Wert der nützlichen Insekten als Bekämpfer und Vernichter der schädlichen hingewiesen war. In der Tat ist ja das Wirken der Schlupfwespen, Raupenfliegen usw. außerordentlich wertvoll, aber hier kann der Mensch nicht eingreifen und das Verhältnis umgestalten. Die Versuche, nützliche Insekten zu züchten, ergaben sowohl in der Forstwirtschaft wie im Weinbau völlig aussichtslose Resultate. Wohl aber lassen sich die (Schädlinge vernichtenden) Singvögel herbeiziehen und ansiedeln. Hier, auf dem ornithologischen Gebiet, ist die Sachlage wesentlich anders und günstiger. Nutzet sie also aus, ihr Winzer!

In seiner „Wertschätzung der Vögel" (Stuttgart 1908, Franckh'sche Verlagshandlung, Pr. ℳ 2.40) bezeichnet Wilhelm Schuster als Feinde des Traubenwicklers Grasmücken, Rotschwänze, Fliegenschnäpper, Rotbrüstchen, Meisen, Finken, Zaunkönige; als Feinde der Reblaus hauptsächlich die Meisen und dann die Grasmücken, den Weidenlaubvogel, den Buchfink, den Zaunkönig, die Heckenbraunelle, die Klettervögel. Jetzt ist die beste Zeit zum Aushängen von Nistkästchen für kleine Höhlenbrüter. Die Red.

Heimatgärten.

Von Jahr zu Jahr wird die Bedeutung öffentlicher Gärten immer mehr anerkannt. Indem sie den Städtern zur Erholung dienen, tragen sie gleichzeitig auch in weite Bevölkerungskreise die Kenntnis des Reichtums der Pflanzenwelt und das Interesse für diese. Gewiß leisten in dieser Hinsicht die öffentlichen Anlagen der meisten Städte sehr viel. Die schönsten Vertreter der Pflanzenwelt aus allen Ländern und Erdteilen finden wir dort, soweit sie in unserm Klima sich gedeihlich entwickeln können; dazu gesellen sich die vollkommensten, durch Auswahlzucht entstandenen Abarten. Dahingegen wurde unsere einheimische Pflanzenwelt bis jetzt kaum beachtet. Nur die Nadelhölzer und einige Bäume und Sträucher wurden würdig gefunden, öffentliche Anlagen zu zieren; nach unsern Blütenpflanzen jedoch schauen wir dort vergebens aus!

Und doch haben wir gewiß unter unsern einheimischen Blütenpflanzen eine ganze Anzahl reizvoller Gebilde, beachtenswert durch Bau und Blüte. Ihre Blütenpracht ist wohl etwas bescheiden gegenüber den fremden, eingeführten Arten und den durch Kultur erzeugten Abarten; aber dennoch ist manche Form in unserer einheimischen Flora zu finden, die gewiß öfters in unsern Anlagen zu finden wäre, wenn sie aus der Fremde käme und nicht „wild" bei uns wüchse. „Wozu denn besonders pflanzen, was wild bei uns wächst?" könnte man einwenden. Darauf ist zu bemerken, daß gerade die blütenprächtigsten und reizvollsten Arten in wildem Zustande gewöhnlich nicht massenhaft auftreten. Dazu vermindert sich ihre Zahl im Umkreis der Städte und an viel begangenen Pfaden zum Leid aller Naturfreunde mehr und mehr, da die Blumen meistens gepflückt werden und also kein Same für Nachkommenschaft sich bilden kann. Die meisten unserer Blütenpflanzen sind Stauden, also ausdauernd, und verdanken nur diesem Umstande ihr längeres Dasein an vielen Orten, weil sie die Beraubung der Blüten und damit des Samens für einige Jahre überstehen. Aber auch bei den meisten Stauden stirbt der Wurzelstock nach einem gewissen Alter ab, und damit verschwindet dann die Art vom betreffenden Standorte, da ein junger Nachwuchs sich nicht bilden konnte. So kommt es, daß viele reizende Arten nur noch an ganz abgelegenen Stellen zu finden sind, wo sie nicht nur blühen, sondern auch fruchten können, die absterbenden Pflanzen also durch kräftige Nachkommenschaft ersetzt werden.

Viele Arten sind also, trotzdem sie wild bei uns wachsen, weiten Bevölkerungskreisen völlig unbekannt. Die öffentlichen Anlagen dienen nun doch auch dazu, die Kenntnis der Pflanzenwelt zu fördern, und sollten dies in bezug auf unsere einheimische Flora gleichfalls tun, denn, so gut wie man das Ausland kennt, sollte man auch die Heimat kennen lernen. Darum müßte die einheimische Flora viel mehr zur Bepflanzung der öffentlichen Anlagen herangezogen werden, als dies bisher geschah, um weitern Kreisen ihren Formen- und Farbenreichtum zu zeigen. Die botanischen Gärten haben allerdings den interessantesten Arten auch ein bescheidenes Plätzchen gegönnt; aber in der familienweisen Anordnung, wie wir sie dort gewöhnlich finden, können sie nie den Reiz erwecken, wie wenn sie naturgemäß so gepflanzt sind, wie sie sich in der

freien Natur selbst ansiedeln; ferner sind die botanischen Gärten keine öffentlichen Gärten im wahren Sinne.

Zur vollen Geltung können unsere einheimischen Blütenpflanzen allerdings nicht kommen, wenn sie in einer Anlage neben fremde, farbenprächtigere Arten gepflanzt werden. Es müßten also Anlagen geschaffen werden, die ausschließlich für die einheimische Flora bestimmt wären, oder wenigstens von fremden Arten nur diejenigen aufnähmen, die sich dem Charakter der Anlage anpassen. Bei Neuanlagen sollte darauf Rücksicht genommen werden.

Für diese Anlagen hat nur ein Stil Berechtigung, der landschaftliche. Je vollkommener die Naturbilder sind, die geschaffen werden, desto mehr werden sie das Empfinden des Naturfreundes befriedigen. Man richte sich also bei der Anpflanzung nach den Vorbildern, die die Natur uns bietet für jede Art.

In größeren Anlagen könnten die bemerkenswertesten Arten des ganzen Landes verwendet werden; in kleinern Anlagen beschränke man sich darauf, die besseren Arten der näheren Umgebung zu pflanzen. Durch letztere Einteilung hätten wir in verschiedenen Gegenden wieder ganz verschiedene Anlagen, die zugleich ein Bild von der Verbreitung der einzelnen Arten geben würden. Es gibt ja kaum eine Gegend, die nicht einige bemerkenswerte Pflanzenarten besäße, welche sich so recht für eine derartige Anlage eignen würden. Am Strande des Meeres, an den Binnenseen, an Fluß- und Bachläufen, im Tiefland wie im Gebirge, überall finden sich reizende Pflanzengestalten. Kaum beginnen die Strahlen der Frühlingssonne die unter des Winters Herrschaft erstarrte Erde zu erwärmen, da sproßt und blüht es auch schon; und im Herbst dauert der Blütenflor, bis Frost und Reif, des Winters Vorboten, ihm rauh und kalt ein gewaltsames Ende bereiten. Gewiß, unsere einheimische Flora ist nicht arm.

Welch ein Spielraum bietet sich bei der Anlage solcher Gärten in der landschaftlichen Ausgestaltung nicht nur mit dem Pflanzenbestande, sondern auch in der Ausstattung mit dem Gesteinsmaterial! Man verwende also das der Gegend eigentümliche Gestein zu den Felspartien und Geröllfeldern in der Art, daß es je nach der Menge, in der es in der Gegend auftritt, auch in der Anlage zur Verwendung kommt. Eine solche Anlage würde also in mannigfacher Hinsicht belehrend sein.

In noch einem Punkte dürften die geschilderten Anlagen von Nutzen sein: indem sie nämlich Samen liefern, der an geeigneten Stellen ins Freie ausgesät werden sollte, um dadurch die Gegend mit den dem Aussterben ausgesetzten Arten wieder zu bevölkern.

Im Flachland hat man sich bis jetzt noch fast gar nicht darum bemüht, die einheimischen Pflanzenarten zu erhalten, während man im Hochgebirge, besonders in den Alpen, sich schon länger der bedrohten Arten angenommen hat und zu ihrer Erhaltung und Wiederverbreitung Alpengärten angelegt hat und immer mehr anlegt. Diese Alpengärten liefern Samen und junge Pflanzen, die an geeigneten Stellen wieder ins Freie kommen, und bieten dem Pflanzenfreund zugleich eine Übersicht über die Pflanzenwelt der Gegend. Das Tiefland weist doch ebensogut wie das Gebirge manche hübschen Pflanzengebilde auf, die unserer Aufmerksamkeit würdig und unseres Schutzes bedürftig sind, weil sie sonst der Vernichtung anheimfallen. In vielen Gegenden sind jetzt schon manche hübsche Pflanzenarten verschwunden, und manche, die vor Jahren noch zahlreich waren, gehören jetzt zu den Seltenheiten, eben weil durch das ständige Pflücken der Blumen keine Samen sich bilden konnten und damit keine Nachkommenschaft heranwuchs. Man wird gewiß niemand die Freude mißgönnen, sich von seinem Ausflug einen Strauß hübscher Feld- und Waldblumen zur Zierde seines Heimes mitzunehmen, aber immerhin dürfte in dieser Beziehung aufklärend gewirkt werden, wohin das ständige Pflücken der Blumen führt: manche Blume würde dann doch geschont werden. Oft fällt aber nicht nur die Blüte, sondern auch der Wurzelstock der Sammelwut zum Opfer; meistens nicht zum Pflanzen, sondern um in einem Herbarium zu vertrocknen. Für große, wissenschaftliche Herbarien mag das immerhin geschehen; aber für jedes Schülerherbarium ist es gewiß nicht notwendig. Man begnüge sich dafür mit den Wurzeln solcher Pflanzen, die in Menge vorkommen, und mache für die selteneren eine entsprechende Wurzelbeschreibung. In manchen Gegenden hat man sich bereits veranlaßt gesehen, die bedrohten Arten unter Gesetzesschutz zu stellen und das Herausreißen unter Strafe zu verbieten. Wenn man auch nicht so weit gehen will, so sollte wenigstens durch Belehrung soviel wie möglich dahin gewirkt werden, daß unsere heimische Flora erhalten bleibt. Man redet ja jetzt soviel von Heimatschutz für alle mögliche Dinge; also wollen auch wir für den Heimatschutz der bedrohten Flora eintreten! Dieser Heimatschutz der Pflanzenwelt sollte sich nicht damit begnügen, die noch vorkommenden Pflanzen zu schützen, sondern er sollte dahin wirken, an geeigneten Stellen neue Kolonien der schönsten und seltensten Arten ins Leben zu rufen durch Aussaat oder Anpflanzung. Dafür könnten eben die von uns befürworteten **Heimatgärten**, Anlagen mit der heimischen Flora, wirken.

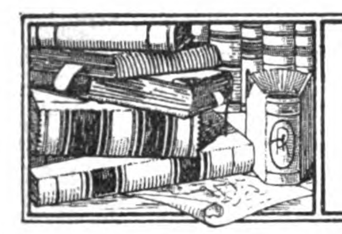
Fr. Roll, Obergärtner,
Château d'Oex (Schweiz).

Vermischtes.

Die silberweiße Eselsdistel. Wer ein Freund der Distelgewächse ist und über einen nicht allzu kleinen Garten verfügt, der sollte einmal einen Versuch mit der silberweißen Eselsdistel Onopordon bracteatum, machen; er wird Freude daran haben. — Im Garten muß die Pflanze einzeln oder in kleinen Trupps auf dem Rasen zu stehen kommen, wenn ihre ganze Schönheit Würdigung finden soll. Die großen, stacheligen Blätter sind von glänzender, silberweißer Färbung. Der Wuchs der Pflanze ist von ornamentaler Wirkung. — Ein kalkhaltiger, lehmiger Boden, der nicht allzu trocken ist, sagt den Pflanzen am besten zu. Die Anzucht erfolgt leicht aus Samen, der im Sommer gleich an Ort und Stelle gelegt werden kann. Empfehlenswerter ist es jedoch, die Pflanzen in Töpfen heranzuziehen oder aus einer Gärtnerei auspflanzfähige Exemplare zu beziehen. Man kommt dann viel schneller zur Erzielung eines Effektes. Die Pflanze ist zweijährig, sie kann aber auch einjährig behandelt werden. Von allen Eselsdisteln ist die genannte unstreitig die schönste.

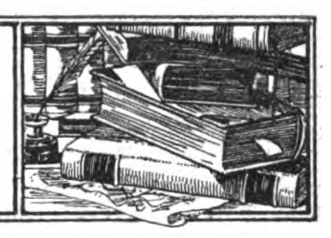
Holm.





Lesefrüchte

Monatliche Beigabe zum Kosmos,
· Handweiser für Naturfreunde ·



Auguste Rodin über die Natur: „Was mich geleitet hat, das ist vor allem die große Liebe zur Natur. Ja, man muß sie lieben, man muß ihr treu sein; sie ist die wahre „Große Stumme", aber endlich spricht sie doch zu dir, inspiriert dich, und überliefert dir ihre Geheimnisse. Es gibt nichts wahreres als die Natur, die man aber zu sehen verstehen muß."

Die Elektrizität.

Nicht selten kommt es vor, daß man bei einer von den unzähligen Anwendungen, welche die Elektrizität*) im modernen Leben findet, um Auskunft über diese noch viel zu wenig gekannte Naturkraft gefragt wird. In fünf Minuten soll man etwas erklären, dessen Erkenntnis das menschliche Genie drei Jahrhunderte gekostet hat. Kann man aber auch auf andern Wissensgebieten mit kurzen Worten Erklärungen geben und den ersten Drang der Wißbegier befriedigen, so ist dies doch bei der Elektrizität eine recht schwierige Sache. Die Entdeckungen und Erfindungen hängen hier so engverkettet miteinander zusammen, daß man ohne methodische Auseinandersetzung nicht auskommt.

Versuchen wir also, die Geschichte der Elektrizität im Eilschritt zu durchmessen und dabei die wichtigsten Punkte hervorzuheben.

Das Wort Elektrizität, das in allen Kultursprachen fast gleichlautet, hat einen bescheidenen Ursprung. Elektron bedeutet Bernstein; mit dem Bernstein hat man nämlich die erste elektrische Erscheinung hervorgebracht. Thales aus Milet, der 600 Jahre vor unserer Zeitrechnung lebte, erzählt uns, der Bernstein, dieses braune Harzprodukt jetzt verschwundener Nadelhölzer, erwerbe durch Reibung die Eigenschaft, leichte Körper anzuziehen. In Plinius' Naturgeschichte lesen wir: „Hat der Bernstein durch Reibung Wärme und Leben erhalten, so zieht er Strohhalme an wie der Magnet das Eisen."

Sonderbarerweise ist diese Beobachtung, die man vor nunmehr 2500 Jahren am Bernstein gemacht hat, bis zum Anfang des 17. Jahrhunderts die einzige ihrer Art geblieben. 22 Jahrhunderte lang hat unser Wissen von der Elektrizität nicht einen Schritt vorwärts gemacht.

Um das Jahr 1600 erkennt ein englischer Naturforscher, William Gilbert, der zugleich Leibarzt der Königin Elisabeth war, daß alle Harze, Seide und Glas so gut wie der Bernstein leichte Körper anziehen. Mit dem größten Interesse verfolgt die wissenschaftliche Welt seine Arbeiten, und allenthalben forscht man in der gegebenen Richtung weiter. Elektrisiermaschinen werden hergestellt, die sämtlich auf dem Grundsatz der Reibung beruhen und die Elektrizität in Funkenform abgeben. Damals schlich sich ein recht verhängnisvoller Irrtum in die Vorstellungen ein. Man erklärte, „gewisse Körper" würden durch Reibung elektrisch, während dies in Wahrheit für alle Körper ohne Ausnahme zutrifft, mit dem Unterschied, daß die einen ihre Elektrizität eine bestimmte Zeit behalten, die andern aber sie sofort verlieren.

Reibt man einen Kautschukring mit Wolle, so wird er elektrisch und zieht leichte Körper an, weil Kautschuk ein schlechter elektrischer Leiter ist. Reibt man dagegen ein Eisenstäbchen in derselben Weise, so wird es zwar ebenfalls elektrisch, ohne jedoch leichte Körper anzuziehen, weil das Eisen, ein vorzüglicher Leiter der Elektrizität, diese in die Hand und von da in den Boden entweichen läßt.

So beruhen, wie gesagt, bis zum Ausgang des 18. Jahrhunderts alle Elektrisiermaschinen, die man zur Erzeugung von Elektrizität ausge-

*) Unter dem Titel „La bonne science" hat der Lausanner Arzt Dr. Gustave Krafft eine Sammlung wissenschaftlicher Plaudereien (Lausanne, Librairie Payot & Co.) erscheinen lassen, die in bunter Reihe bald physikalische und chemische, bald physiologische und hygienische Fragen behandeln. Durch ihre gefällige und anregende Darstellung, der ein tiefer wissenschaftlicher Ernst zugrunde liegt, scheinen diese Aufsätze uns trefflich geeignet, das Interesse der Laien für die behandelten Gegenstände zu wecken. Wir erwarben daher die besten Aufsätze und geben obenstehend einige der auf die Elektrizität — die „Königen des Tages", wie Dr. Krafft sie nennt — bezüglichen Abschnitte in Übersetzung von Max Pannwitz wieder.



dacht hatte, auf dem Prinzip der Reibung. Sie können wohl recht hübsche Funken erzeugen, aber nie einen Strom.

Eine Hauptentdeckung haben wir vor dem Anbruch des 19. Jahrhunderts zu buchen, und zwar wurde sie bei Experimenten an Fröschen gemacht, die überhaupt in der elektrischen Forschung als Versuchstiere eine große Rolle gespielt haben.

Ein italienischer Physiologe, Luigi Galvani, Professor in Bologna, macht 1786 eine Beobachtung, die zu einem langen wissenschaftlichen Duell zwischen ihm und seinem Landsmann Volta aus Pavia führt, dessen Endergebnis die Voltasche Säule bildet.

Galvani erforschte die Wirkung der Elektrizität auf den tierischen Körper. Eines Tages hing er auf seinem Balkon eben getötete Frösche auf, die mit einem zwischen den Lendennerven und der Wirbelsäule durchlaufenden Kupferdraht versehen waren. Da bemerkte er, wie diese toten Frösche jedesmal, wenn sie der Wind gegen das Eisen des Balkons schlagen ließ, ihre Glieder bewegten. Die Ursache der Erscheinung sah er in der Elektrizität.

Aber woher kam die Elektrizität? Nach Galvani vom Frosch; die Elektrizität des Frosches, sagte er, sei durch die Berührung des den Körper durchschneidenden Kupfers mit dem Eisen des Balkons ausgelöst worden.

Da greift Volta, der von diesen wunderbaren Experimenten hört, ein. Er erklärt, Galvanis Frosch sei nichts als ein einfacher Leiter, er sei nicht aktiv und passiv, sondern nur passiv beteiligt. Und er begründet seine Behauptung mit dem erstaunlichen Nachweis, daß der Kontakt zweier verschiedener Metalle Elektrizität entwickelt; mit andern Worten: er wiederholt Galvanis Experiment, aber ohne Frösche.

Auf diese Weise machte Volta dank Galvanis Anregung eine der wichtigsten wissenschaftlichen Eroberungen. Als Galvani 1798 starb, geriet sein Name ganz in Vergessenheit, während der Voltas die ganze Welt mit Bewunderung erfüllte. Aber das 19. Jahrhundert sollte die beiden unversöhnlichen Gegner wieder in einem Ruhmeskranze vereinen. Galvani und Volta sind heute unzertrennliche Namen.

Volta und die Voltasche Säule.

Der berühmte Zweikampf zwischen Galvani und Volta hatte ein ungeheures Ergebnis, da wir ihm die Voltasche Säule verdanken.

Volta hatte gezeigt, daß die gegenseitige Berührung zweier Metalle genügt, um Elektrizität zu erzeugen, auch wenn kein Frosch dazwischen ist, und Galvani hatte ihm den glänzenden Beweis geliefert, daß die Berührung eines Froschnerven und Froschmuskels ebenfalls Elektrizität hervorbringt, und zwar ohne jedes metallische Bindeglied. So hatten sie nachgewiesen, daß, ganz allgemein gesprochen, der einfache Kontakt irgendwelcher Körper eine Quelle der Elektrizität ist. Und auf denselben Hieb war ihnen die Entdeckung des elektrischen Stromes gelungen, einer neuen Äußerung der elektrischen Kraft, die eine ganz andere Bedeutung hatte, als der durch die Reibungsmaschinen gewonnene Funken.

Im Jahre 1800 sucht Volta in weiterer Verfolgung seiner Idee eine innigere Verbindung der Körper herzustellen, indem er chemisch verwandte Stoffe aufeinander einwirken läßt. Dabei beobachtet er, daß in der Tat alle Kombinationen und Zersetzungen einen elektrischen Strom auslösen. Auf dieser Erfahrung fußend, konstruiert er seine berühmte Säule, die beim Anbruch des 19. Jahrhunderts eine Umwälzung einleitete. Die Chemie kam der Physik zu Hilfe; war doch der elektrische Strom der Sproß einer chemischen Verbindung.

Wegen seiner Form nannte man Voltas Apparat eine Säule, und seitdem ist das Wort geblieben, obwohl die Form unzählige Veränderungen erfahren hat. In der Tat war es zunächst eine Säule aus übereinandergelegten und mit angesäuertem Wasser durchtränkten Kupfer-, Tuch- und Zinkscheiben.

So stellen sich uns als Grundgesetze die beiden Tatsachen dar, daß jede Berührung und jede chemische Reaktion Quellen der Elektrizität sind. Aber, könnte man einwenden, Berührungen gibt es allenthalben, und chemische Reaktionen gehen ohne Rast und Ruh in uns und um uns vor sich, ohne daß überall und allezeit elektrische Ströme sichtbar würden.

Freilich kann man diese nicht sehen und glücklicherweise auch nicht fühlen, aber glauben muß man an ihr Dasein doch, denn seit einem Jahrhundert hat man sie mit Apparaten, die etwas empfindlicher sind als unsere menschlichen Sinne, nachgewiesen.

In der Tat können wir keine Orange schälen, kein Glas leeren, keine Havanna rauchen, keine Hand, keine Wange des Nachbars oder der Nachbarin berühren, ohne daß Voltas Gesetz zur Geltung kommt! Weder essen, noch reden, noch denken, noch atmen, noch schwitzen kann der Mensch, ohne elektrische Ströme auszulösen. Der gärende Most, das in der Verdauung begriffene

Mahl, das knisternde Feuer, der rauschende Wind, der Gesang des Vogels, das Schreien des Kindes, die Straßenbahn, die vor meinem Fenster vorbeisurrt, die knallende Peitsche, dies alles erzeugt Elektrizität.

Nur gibt es eben gute und schlechte Leiter; und ist der Leiter gut, so entweicht die Elektrizität, kaum erzeugt, mit einer Schnelligkeit von dreihunderttausend Kilometern in der Sekunde! Da muß auch das schärfste Auge vergebens spähen.

Fährt man sich mit der Hand in die Haare, so wird man sich umsonst nach elektrischen Erscheinungen umsehen. Kämmt man sich aber mit einem Kamm aus schlecht leitendem Stoffe, z. B. aus Kautschuk, so hört man wie die Funken knistern, und kann sie in der Dunkelheit auch sehen; nicht als ob die Haare hier Träger besonderer Eigenschaften wären, sondern die Erscheinung tritt zutage, weil jedes trockene Haar ein schlechter Leiter ist, und weil der ebenfalls schlecht leitende Kautschukkamm die erzeugte Elektrizität nicht so leicht in die Hand übergehen läßt.

Seit Volta hat man Hunderte von Säulen konstruiert, die hier nicht einmal dem Namen nach aufgeführt werden können. Im Prinzip bestehen sie aus einem Glasgefäß, in dem sich ein Stück Kohle und ein Stück Zink befinden. Das letztere ist in Wasser getaucht, das ein auf Zink reagierendes chemisches Produkt aufgelöst enthält. An der Kohle wird die positive, am Zink die negative Elektrizität frei.

Was ist denn aber eigentlich positive und negative Elektrizität?

Auf diese Frage bleibt uns die Wissenschaft eine genaue, befriedigende Antwort schuldig, aber man kann sich die Sache etwa folgendermaßen vorstellen:

Positiv und negativ sind zwei verschiedene und entgegengesetzte Zustände der Elektrizität. Wenn sie in gleicher Menge und im Gleichgewicht in einem Körper vorhanden sind, so ist er neutral d. h. keins von beiden. Nicht elektrisierte Materie ist weder positiv noch negativ; sie hat vom elektrischen Gesichtspunkt sozusagen keine Stimme. Man kann sich denken, ein neutraler Körper sei aus einer gleichen Zahl von positiven und negativen Teilchen zusammengesetzt. Elektrisiert man ihn nun durch Reibung oder sonstwie, so erobert man eine gewisse Menge des Positiven oder Negativen, zerstört das Gleichgewicht und verleiht dem Körper, mag er wollen oder nicht, eine Stimme.

Gewisse Körper lassen sich stets nur positiv, andere nur negativ elektrisieren, jene nennt man elektropositiv, diese elektronegativ.

Volt, Ampere, Watt und Comp.

Wie oft kann man jetzt die Fragen hören: Was ist ein Volt, ein Ampere, ein Watt, ein Kilowatt? Denn mit der zunehmenden Verwendung der Elektrizität in allen Betrieben wie im modernen Haushalt begegnen uns jene Ausdrücke immer häufiger, und wer ein Ampere Elektrizität zu bezahlen hat, möchte doch auch gern wissen, was er bezahlt.

Mit jenen Ausdrücken verhält es sich folgendermaßen:

Sobald die Elektrizität eine Ware geworden ist, hat man sie, um sie verkaufen zu können, messen und bewerten müssen, was durchaus keine leichte Sache war.

Nach langwierigen Beratungen hat man sich auf dem internationalen Kongreß der Elektriker in Paris im Jahre 1881 auf bestimmte elektrische Maßeinheiten geeinigt, die dann von den Regierungen der vertretenen Länder ausdrücklich als allein gültig anerkannt worden sind.

Um nun das Wesen des elektrischen Stromes, der gemessen werden soll, den damit nicht Vertrauten leichter verständlich zu machen, hat man nichts Besseres gefunden als den Vergleich mit dem Wasserstrom.

Die Höhe herabstürzenden Wassers wird in Metern ausgedrückt, und der ausgeübte Druck steht im Verhältnis zum Höhenunterschiede.

Beim elektrischen Strom haben wir ebenfalls eine Art von elektrischem Druck, den man Spannung oder elektromotorische (d. i. Elektrizität bewegende) Kraft nennt.

Die Maßeinheit für die elektrische Spannung ist das nach Volta genannte **Volt**. Dem Volt entspricht in der Hydromechanik (Lehre von dem Gleichgewicht und der Bewegung der Flüssigkeiten) das Meter als Druckeinheit.

Aber neben der Höhe des Sturzes hat man beim Wasser eine bestimmte Ausgiebigkeit, die unabhängig ist von der Höhe des Sturzes.

Zur Messung der Ausgiebigkeit einer Wasserleitung bedient man sich als Einheit des Liters oder des Kubikmeters. (Nicht zu verwechseln mit der **Menge**, deren Maßeinheit das Sekundenliter bildet.)

Die Einheit zum Messen der elektrischen Stromstärke ist das **Ampere**, der Name des 1835 verstorbenen französischen Naturforschers.

Die Menge von Elektrizität, die bei 1 Ampere in 1 Sekunde durch den Querschnitt der Leitung fließt, mißt man nach **Coulombs**



(zur Erinnerung an einen andern französischen Physiker).

Dem beim Wasser gebrauchten Ausdruck „ein Sekundenliter“ entspricht in der Elektrizität der Ausdruck „ein Coulomb in der Sekunde“; der Einfachheit halber hat man sich aber dahin geeinigt, dieses Coulomb „Sekunden-Ampere“ zu nennen.

Im ganzen hat man beim elektrischen Strom drei Maße zu unterscheiden: die elektromotorische Kraft oder Spannung, die in Volt ausgedrückt wird, das Volumen, zu dessen Messung das Ampere dient, und den dem Strom durch den Leiter geleisteten Widerstand, den man nach Ohm berechnet. Ohm war ein ausgezeichneter deutscher Physiker, der 1854 in München gestorben ist.

Welchen Wert bezeichnen aber diese Einheiten?

Der Strom eines Volts ist ein solcher, dessen Spannung der eines Daniellschen Elementes entspricht. Der Strom eines Amperes ist ein solcher, dessen Volumen der Spannung eines Volts in einem Umfang entspricht, dessen Widerstand ein Ohm beträgt; kurz, das Ampere ist die praktische Krafteinheit. Ein Ohm ist gleich dem Widerstand einer 106,3 cm langen und im Durchschnitt 1 qmm messenden Quecksilbersäule von 0 Grad.

Was das Watt (nach dem genialen Vervollkommner der Dampfmaschine, dem englischen Techniker James Watt) betrifft, so ist es eine elektrische Krafteinheit, d. h. das Ergebnis der Verbindung eines Volts und eines Amperes (diese Einheit wird bei unveränderlichem Strom dargestellt durch die Leistung eines Stromes von 1 Ampere bei 1 Volt elektrometrischer Kraft). Statt zu sagen „ein Strom von 10 Volt und 10 Ampere“ sagt man: ein Strom von 100 Watt. Das Wort Watt ist gleichbedeutend mit dem Ausdruck Volt-Ampere.

Bei der handelsmäßigen Berechnung elektrischer Energie gebraucht man als Einheit die Kilowattstunde; dies will besagen, die Leistung von tausend Watt in der Stunde, da „Kilo“ tausend bedeutet. Die in der Mechanik zur Anwendung kommende Pferdekraft gilt 736 Watt = 0,736 Kilowatt.

Wie ein Wald entsteht.

Damit ein Wald entstehen kann*), müssen viele Vorbedingungen erst erfüllt sein. Der Boden muß dazu vorbereitet werden. Den Anfang machen Spaltpilze, Bakterien, welche den Boden mit Stickstoff bereichern und verwesend ihm organische Stoffe zuführen. Dann folgen Algen und Flechten, gleichzeitig oder später die Moose. Sie düngen den Boden weiter mit Nahrungsstoffen, halten die Feuchtigkeit und Wärme zusammen und gewähren sich gegenseitig Schutz. Auf Geröllhalden, ferner auf zu leichtem, lockeren Boden schaffen Moose, Gräser und Kräuter überhaupt erst einige Festigkeit für das Erdreich, damit hier größere Pflanzen wurzeln können. Nun stellen sich Unkräuter ein, wie Kreuzkraut, Hohlzahn, Brennessel, Rispengras, Vogelmiere (Hühnerdarm), Knöterich u. a. Im zweiten Jahre zeigen sich neben diesen besonders Disteln, Kletten, Königskerzen, Johanniskräuter, Wegerich, aber auch schon echte Waldpflanzen wie Tollkirsche, Goldrute, Weidenröschen, Glockenblume und Fingerhut. Im Laufe der folgenden Jahre stellen sich Erdbeeren ein; Gesträucher, wie Brombeeren, Himbeeren, Hartriegel, Holunder und Schlehen (Schwarzdorn), überziehen den Boden und erreichen bald Manneshöhe. Den eigentlichen Waldbestand begründen Espen, Salweiden und Vogelbeeren; ihre Samen sind durch den Wind oder durch Tiere, besonders Vögel, hergeführt worden; die nötigen Nährstoffe hat der Boden inzwischen durch das Absterben und die Verwesung der Kräuter reichlich gewonnen. Die zahlreichen Wurzeln der Sträucher (vgl. z. B. die Brombeere) lockerten den Untergrund und lösten mittelst der in den Wurzelspitzen zubereiteten Pflanzensäuren die mineralischen Bestandteile des Bodens auf. So entstand eine sogenannte Humusschicht, welche eine Vorbedingung für das Bestehen des Waldes ist. Natürlich müssen Feuchtigkeit, Licht und Wärme ebenfalls vorhanden sein, damit ein Wald entstehen kann; auch die echten, starken Waldbäume werden sich dann im Laufe der Zeit einstellen.

Einfacher ist die Entwicklung, wenn ein durch Kahlhieb vom Walde entblößtes Gebiet wieder mit Wald bepflanzt wird. Die so notwendige Humusschicht ist in diesem Falle schon vorhanden; dennoch überwuchern in dem ersten Jahre jene Unkräuter, die wir oben angeführt haben und die überhaupt auf jeder Schuttstelle zu finden sind. Eigentliches Waldleben bringen erst die echten Waldpflanzen und die Sträucher, die sich im Schlagwalde (so genannt, weil er mit dem Beil abgeholzt wurde) natürlich sehr rasch entwickeln. Nun aber erstarken die Stockausschläge der im Boden verbliebenen Baumstümpfe, und bald erreichen junge Buchen, Ahorne und Eschen neben Espen, Weiden und Vogelbeeren eine solche Macht, daß die Kräuter immer mehr verschwinden, selbst die Sträucher zurücktreten, und nach 30—40 Jahren wieder ein stattlicher Hochwald entstanden ist. Die wenigen übriggebliebenen Sträucher bilden das sogenannte Unterholz.

*) Um zu zeigen, wie in einem modern abgefaßten Schulbuch die naturwissenschaftlichen Probleme angefaßt und verdeutlicht werden, drucken wir hier das Abschnittchen „Wie ein Wald entsteht“ aus dem Deutschen Realienbuch (bearbeitet von den Lehrern J. Baß, W. Seytter, O. Manzel und R. Fischer, Stuttgart, Franckh'sche Verlagshandlung, geb. ℳ 2.—) ab.

1910 Heft 6



Kosmos
Handweiser für Naturfreunde
herausgegeben vom Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde, Stuttgart



Psychologische Umschau.

Das Aufblitzen der Idee.

Von Dr. Georg Biedenkapp, Frankfurt a. M.

Wenn wir von der Seele oder dem Bewußtsein reden, stehen uns immer nur bildliche Ausdrücke zu Gebote. Die Seele „begreift", als hätte sie Hände, der Geist „versteht", als hätte er Füße, es „scheint" oder es „leuchtet" uns etwas ein, als wäre im Bewußtseinsraum ein Licht aufgegangen, eine Idee, ein Gedanke „blitzt" in uns auf, als wäre die Nacht des Bewußtseins von einem Blitzstrahl plötzlich erhellt.

Diese paar Redewendungen versetzen den denkenden Menschen bereits mitten in die ganze tiefe Rätselhaftigkeit dessen, was das geistige Geschehen nur sein mag. Diese Rätselhaftigkeit tritt uns aber auch packend entgegen, wenn wir unsre Aufmerksamkeit dem Vorgange zuwenden, wie nach längerem oder kürzerem Besinnen plötzlich ein Gedanke oder eine ganze Gedankenreihe im Hirne eines Menschen auftaucht, als Gedanke eine Geburt aus dem Nichts, mit einem Schlage in die Erscheinung tretend und fortan in Hunderten, Tausenden, Millionen von Köpfen weiterwuchernd, das Antlitz der Erde verändernd, die Schichtungen der Gesellschaft umkehrend. Wie ein Fünkchen auf ein Pulverfaß, so wirkt auch oft, nur ohne Donner, das von der ganzen Mitwelt unbemerkte Aufblitzen einer Idee, es hat oft weltbewegende Folgen, aber vor allem übt es auf den betreffenden Menschen, in dessen Hirne die Idee aufblitzt, oft eine überwältigende Macht aus. Es ist über die Maßen fesselnd, zu hören, was die, in denen plötzlich lange gesuchte Ideen aufblitzten, darüber berichten. Und es läßt sich vielleicht der Globus des Rätsels, mit dem wir es hier zu tun haben, durch solche Beispiele noch mehr profilieren.

Bei der Feier seines 70. Geburtstages hielt Helmholtz eine Tischrede, in der er sich über das Aufblitzen lange gesuchter Ideen folgendermaßen äußerte: „Ich muß sagen, als Arbeitsfeld sind mir die Gebiete, wo man sich nicht auf günstige Zufälle und Einfälle zu verlassen braucht, immer angenehmer gewesen. Da ich aber ziemlich oft in die unbehagliche Lage kam, auf günstige Einfälle harren zu müssen, habe ich darüber, wann oder wo sie mir kamen, einige Erfahrungen gewonnen, die vielleicht anderen noch nützlich werden können. Sie schleichen oft ganz still in den Gedankenkreis ein, ohne daß man gleich von Anfang ihre Bedeutung erkennt; dann hilft später nur zuweilen noch ein zufälliger Umstand, zu erkennen, wann und unter welchen Umständen sie gekommen sind; sonst sind sie da, ohne daß man weiß, woher. In anderen Fällen aber treten sie plötzlich ein, ohne Anstrengung, wie eine Inspiration. Soweit meine Erfahrung geht, kamen sie nie dem ermüdeten Gehirn, und nicht am Schreibtisch. Ich mußte immer erst mein Problem nach allen Seiten soviel hin und her gewendet haben, daß ich alle seine Wendungen und Verwicklungen im Kopfe überschaute und sie frei, ohne zu schreiben, durchlaufen konnte. Es dahin zu bringen, ist ja ohne längere vorausgehende Arbeit nicht möglich. Dann mußte, nachdem die davon herrührende Ermüdung vorübergegangen war, eine Stunde vollkommener geistiger Frische und ruhigen Wohlgefühles eintreten, ehe die guten Einfälle kamen. Oft waren sie des Morgens beim Aufwachen da, wie auch Gauß angemerkt hat (Gauß, Werke, Bd. 5, S. 609: Das Induktionsgesetz gefunden 1835 den 23. Januar morgens sieben Uhr, vor dem Aufstehen). Besonders gern aber kamen sie, wie ich schon in Heidelberg berichtete, bei gemächlichem Steigen über waldige Berge in sonnigem Wetter. Die kleinsten Mengen alkoholischen Getränks aber schienen sie zu verscheuchen. Solche Momente fruchtbarer Gedankenfülle waren freilich sehr erfreulich, weniger schön war die Kehrseite, wenn die erlösenden Einfälle nicht kamen."

Ganz dementsprechend, was hier Helmholtz vom Steigen über waldige Berge bei sonnigem Wetter und von inspirationsartigem Aufblitzen der Ideen berichtet, hat auch Nietzsche die Entstehung seines „Also sprach Zarathustra" geschildert. „Den Winter 1882/83 lebte ich in jener anmutigen stillen Bucht von Rapallo, unweit Genua, die sich zwischen Chiavari und dem Vorgebirge Porto fino einschneidet. . . . Den Vormittag stieg ich in südlicher Richtung auf der herrlichen Straße nach Zoagli in die Höhe, an Pinien vorbei und weitaus das Meer überschauend, des Nachmittags, so oft es nur die Gesundheit erlaubte, umging ich die ganze Bucht von Santa Margherita bis hinter nach Porto fino. . . . Auf diesen beiden Wegen fiel mir der ganze erste Zarathustra ein, vor allem Zarathustra selbst als Typus; richtiger, er überfiel mich . . ."

Die Stimmung, in der der Zarathustra geschaffen wurde, hat Nietzsche ziemlich viel später folgendermaßen charakterisiert: „Hat jemand, Ende des 19. Jahrhunderts, einen deutlichen Begriff davon, was Dichter starker Zeitalter Inspiration nannten? Im anderen Falle will ich's beschreiben. Mit dem geringsten Rest von Aberglauben in sich würde man in der Tat die Vorstellung, bloß Inkarnation, bloß Mundstück, bloß Medium übermächtiger Gewalten zu sein, kaum abzuweisen wissen. Der Begriff Offenbarung in dem Sinne, daß plötzlich mit unsäglicher Unsicherheit und Feinheit etwas sichtbar, hörbar wird, etwas, das einen im tiefsten erschüttert und umwirft, beschreibt einfach den Tatbestand. Man hört, — man sucht nicht; man nimmt, — man fragt nicht, wer da gibt; wie ein Blitz leuchtet ein Gedanke auf, mit Notwendigkeit, in der Form ohne Zögern, — ich habe nie eine Wahl gehabt. Eine Entzückung, deren ungeheure Spannung sich mitunter in einem Tränenstrom auslöst, bei der der Schritt unwillkürlich bald stürmt, bald langsam wird; ein vollkommenes Außersichsein mit dem distinktesten Bewußtsein einer Unzahl feiner Schauder und Überrieselungen bis in die Fußzeh; eine Glückstiefe, in der das Schmerzlichste und Düsterste nicht als Gegensatz wirkt, sondern als bedingt, als herausgefordert, als eine notwendige Farbe innerhalb eines solchen Lichtüberflusses; ein Instinkt rhythmischer Verhältnisse, der weite Räume von Formen überspannt (die Länge, das Bedürfnis nach einem weitgespannten Rhythmus ist beinahe das Maß für die Gewalt der Inspiration, eine Art Ausgleich, gegen deren Druck und Spannung). Alles geschieht im höchsten Grade unfreiwillig, aber wie in einem Sturm von Freiheitsgefühl, von Unbedingtsein, von Macht, von Göttlichkeit. Die Unfreiwilligkeit des Bildes, des Gleichnisses, ist das Merkwürdigste; man hat keinen Begriff mehr, was Bild, was Gleichnis ist, alles bietet sich als der nächste, der richtigste, der einfachste Ausdruck an . . ."

Am Ende dieser Schilderung bemerkt Nietzsche noch, dies sei seine Erfahrung von Inspiration, er zweifle nicht, daß man Jahrtausende zurückgehen müsse, um jemanden zu finden, der sagen dürfe, es sei auch die seine.

Man weiß, daß Nietzsche sich dazu für auserwählt hielt, daß er gerade den nächsten Jahrtausenden den Stempel seines Geistes aufdrücken würde.

Gleichzeitig mit ihm lebte ein andrer Dichterphilosoph, der weniger bekannt wurde, aber nicht viel geringeren Ehrgeiz besaß, Karl Köſting, dessen Epos „Der Weg nach Eden" meines Erachtens gut und gern neben „Also sprach Zarathustra" gestellt werden kann. Dieser Tage ist eine Biographie Köstings zusammen mit einer Auswahl seiner Werke erschienen. Da erfahren wir denn, daß Kösting eben solch ein Einsamer und Ehrgeiziger war wie Nietzsche. Ohne noch an einen persönlichen Gott oder eine Seelenunsterblichkeit zu glauben, fühlte sich Kösting doch „von einer höheren Macht" auf einem vorgezeichneten Wege vorwärts getrieben. Das überwältigende Glücksgefühl in den Schaffensperioden schildert Kösting mit folgenden Worten in seinen Tagebuchaufzeichnungen: „Was aus meinen Dichtungen wird, ist mir ganz gleichgültig: mit meinem Herzblute schreibe ich sie, aber uneigennützig werfe ich sie in den Strom der Zeit. Solange ich daran dichtete, war ich ein glücklicher, überglücklicher Mensch. Fröhlich schlaf ich abends ein, um als ein Jubelnder zu erwachen und kein noch so großer Erfolg, kein Reichtum noch Ruhmesschall kann meine innere Seligkeit, von der ich überströme, auch nur um ein Atom vermehren."

Eine der folgenreichsten Entdeckungen im neunzehnten Jahrhundert war das Gesetz der Erhaltung der Kraft. Robert Mayer kam am Ende einer Seereise auf die entscheidenden Gedanken dazu. Als Schiffsarzt hatte er ein Segelboot nach Java begleitet und dort bei Aderlässen eine auffallend hellrote Färbung des Venenblutes wahrgenommen. Diese unscheinbare Beobachtung brachte ihn auf eine Reihe entscheidender Gedanken. Er verließ in Batavia kaum das Schiff, kümmerte sich nicht um den neuen Welt-



teil, sondern arbeitete unausgesetzt und fühlte sich, wie er wörtlich schreibt, in manchen Stunden gleichsam inspiriert, „wie er sich zuvor oder später nie etwas Ähnliches erinnern kann!" „Einige Gedankenblitze, die mich, es war auf der Reede von Surabaya, durchfuhren, wurden sofort emsig weiter verfolgt und führten wieder auf neue Gegenstände."

Es ist wenig bekannt, daß schon vor dem großen Pädagogen Pestalozzi es in Norddeutschland einen um die Gründung von Schulen, Hebung des Lehrerstandes und Abfassung guter Volksschullesebücher hochverdienten brandenburgischen Junker gegeben hat. Dieser Mann hieß Eberhard von Rochow, war in Friedrichs des Großen Heer als Offizier im Siebenjährigen Kriege verwundet worden und hatte sich als Patronatsherr seiner Bauern besonders warm angenommen. In Zeiten des Mißwachses und der Teuerung, da Krankheiten unter dem Vieh und den Menschen wüteten, tat er „nach seiner Obrigkeitspflicht sein Möglichstes", den Landleuten mit Rat und Tat beizustehen, allein er mußte erleben, daß man statt seines Arztes, den er stellte, Kurpfuscher und weise Frauen befragte und auch seine sonstigen Ratschläge in den Wind schlug. „In bitteren Gram versenkt", so schreibt er selber, „über diese schrecklichen Folgen der Dummheit und der Unwissenheit, saß ich einstmals (es war am 14. Februar 1772) an meinem Schreibtische und zeichnete einen Löwen, der in einem Netze verwickelt daliegt. — So, dachte ich, liegt auch die edle, kräftige Gottesgabe Vernunft, die doch jeder Mensch hat, in ein Gewebe von Vorurteilen und Unsinn dermaßen verstrickt, daß sie ihre Kraft sowenig wie hier der Löwe die seinige, brauchen kann. Ach wenn doch eine Maus wäre, die einige Maschen dieses Netzes zernagte, vielleicht würde dann dieser Löwe seine Kraft äußern und sich losmachen können! Und nun zeichnete ich gleichfalls, als Gedankenspiel, auch die Maus hin, die schon einige Maschen des Netzes, worin der Löwe verwickelt liegt, zernagt hat. Wie ein Blitzstrahl fuhr mir der Gedanke durch die Seele: Wie, wenn du diese Maus würdest? Und nun enthüllte sich mir die ganze Kette von Ursachen und Wirkungen, warum der Landmann so sei als er ist: er wächst auf als ein Tier unter Tieren. Sein Unterricht kann nichts Gutes wirken. Der gröbste Mechanismus herrscht in seinen Schulen. Sein Prediger spricht hoch- und er plattdeutsch. Beide verstehen sich nicht. Die Predigt ist eine zusammenhängende Rede, die er wie zur Frone hört, weil sie ihn ermüdet, indem er, an Aufmerken und Periodenbau nicht gewöhnt, ihr nicht folgen kann, ja selbst, wenn sie gut ist (und wie oft ist sie das?), das Bündige derselben bei ihm nicht Überzeugung wirkt. Niemand bemüht sich, die Seelen seiner Jugend zu veredeln Ihre Lehrer sind gewöhnlich, wie Christus es nennt, blinde Leiter, und so leidet denn der Staat bei diesem Zustande der Sachen, nach welchem sein Flor sich in einem beständigen Kriege gegen die verheerende und zerstörende Dummheit befindet, mehr Verlust als in der blutigsten Schlacht. Gott! dachte ich, muß denn das so sein? Kann der Landmann, diese eigentliche Stärke des Staatskörpers, nicht auch verhältnismäßig gebildet und zu allem guten Werke geschickt gemacht werden? Wieviel tüchtige Menschen hätte z. B. ich in diesen Jahren nicht meinem Vaterlande gerettet, die jetzt ein Raub ihrer entsetzlichen Stupidität geworden sind! Ja! Ich will die Maus sein. Gott helfe mir! Und nun schrieb ich gleich denselben Morgen die Titel der 13 Kapitel, woraus mein Schulbuch für die Lehrer der Landleute sein sollte, nieder und zwar auf die andre Seite des Blattes, worauf der Löwe, das Netz und die Maus stand, welches Blatt ich zum Andenken bewahre, vom geneigten Leser aber hoffe, wegen dieser Mikrologie[1] Verzeihung zu erhalten."

Ich habe diese Stelle in ihrer ganzen Ausführlichkeit hergesetzt, weil sie hochcharakteristisch ist für das Aufblitzen von Ideen, die eine große Kulturbedeutung erlangten. Die Rochowschen Schulreformen und Bücher haben tatsächlich weit über Deutschland hinaus Schule gemacht und Nachahmung gefunden.

Die bisher vorgeführten Beispiele weisen unverkennbare Ähnlichkeiten miteinander auf; als blitzartig, oder inspiriert, oder von einer höheren Macht eingegeben und von einem überaus seltenen Glücksgefühl begleitet, werden die Augenblicke geschildert, in denen geistig etwas Neues nicht nur für den Urheber der Idee, sondern auch für die ganze Menschheit begann. Im Falle Rochows sind wir noch in der glücklichen Lage, das Tagesdatum genau angegeben zu finden; solche Tagesdaten sind sehr selten, in der Helmholtzschen Tischrede war in bezug

[1] Dieses dem Griechischen entlehnte Wort bedeutet richtig übersetzt: Kleinigkeitsgeist, Silbenstecherei; auch im Französischen hat das Wort (siehe Sachs-Villatte) diesen Sinn. Es ist daher sprachlich unrichtig, es an Stelle von Mikroskopie zu gebrauchen. Der „Kosmos" zieht es deshalb seit einiger Zeit vor, lieber bei der althergebrachten und nicht mißzuverstehenden Bezeichnung „Mikroskopie" zu bleiben.
Anm. d. Red.



auf Gauß das Tagesdatum angegeben, an dem der große Mathematiker sein Induktionsgesetz fand. An diesem Tage war Gauß gerade 232 mal 28 Tage alt. Perioden von 28 und 23 Lebenstagen durchziehen aber, wie Wilhelm Fließ lehrt, das ganze Leben, und auch die Tage besonders glücklicher oder auch besonders unglücklicher Ideen (von Selbstmordentschlüssen z. B.) sind nach Fließ periodische.[2] Es ist auffallend und vielleicht auch eine Bestätigung, daß Rochow an dem Tage, wo ihm unter so merkwürdigen Umständen sein Erziehungsreformerberuf aufging, gerade 593 mal 23 plus einen Tag alt war, vielleicht war der eine Tag aber nur kalendermäßig, am Morgen des Tages empfing ja Rochow seine Erleuchtung, wir können also den einen Tag außer acht lassen, dann war Rochow an jenem Tage ein glattes Vielfaches von 23 Tagen alt, wie Gauß ein glattes Vielfaches von 28 Tagen. Wir können gleich noch ein drittes Beispiel dieser Art hinzubringen.

Der berühmte Physiker Chladni sann anderthalb Jahre dem Problem nach, ein Musikinstrument von bestimmten Eigenschaften zu erfinden, mit dem er Schaustellungen und Vorträge veranstalten wollte; denn trotz seiner bedeutenden wissenschaftlichen Arbeiten ist er sein Leben lang ein stellungsloser Reisender der Naturwissenschaft geblieben, er, der Begründer der Akustik! Selbst im Traume beschäftigte ihn das Problem, endlich, am 2. Juni 1789 gelang ihm die Lösung, erfand er das Euphon, ein Instrument, das freilich wieder in Vergessenheit geraten ist, während das Datum seiner Erfindung heute für uns einen neuen Reiz erhält, denn Chladni war an jenem Tage gerade ein glattes Vielfaches von 28 Tagen alt, 424 mal 28.

Ein viertes interessantes Beispiel ist das Datum, an welchem Gustav Theodor Fechner eine bestimmte, in der Psychophysik wichtig gewordene Differentialformel fand, er war an diesem Tage eine Anzahl Tage alt, die folgende Form hat:

$$[23 \,.\, 28 + 28 \,.\, 28 + 23 + 28]$$

Fließ, der dieses Beispiel bringt, hat besonders an dem Komponisten Schubert nachgewiesen, daß besonders fruchtbare Tage im Leben des Genies periodische sind. So waren im Leben Schuberts einige Tage des Jahres 1815 durch besondere Fruchtbarkeit an schönen Liedern ausgezeichnet, da finden wir zwischen dem 27. Februar und 22. Mai einen Zwischenraum von 3 mal 28 Tagen, zwischen dem 27. Februar und 15. Oktober 10 mal 23 Tagen. Hätten wir in den oben erwähnten Beispielen von Nietzsche, Kösting, Mayer die Tagesdaten besonders guter Einfälle überliefert erhalten, dann würde sich auch bei ihnen vermutlich die Periodizität nachweisen lassen, und das ist das Neue, was man in bezug auf das Aufblitzen von Ideen weiß. Wie der innere Vorgang ist, das wird uns dadurch nicht klarer, aber die Rätselhaftigkeit des Vorgangs wird noch konkreter, deutlicher, und soviel sehen wir jedenfalls, daß auch hier Gesetzmäßigkeit zugrunde liegen muß.

[2] Man vergleiche über dieses Gesetz der Periodizität auch die Werke von Dr. H. Swoboda und H. Schlieper. So scharfsinnig jene Forscher aber auch diese interessante Periodenlehre zu begründen und durch Beispiele, Beobachtungen und Erfahrungen zu belegen gesucht haben, so bedarf sie doch noch erheblich längerer Nachprüfung und ausgedehnterer Untersuchung. Ihren vorläufig noch hypothetischen Charakter darf der Laie nicht aus dem Auge verlieren. Anm. d. Red.

Aus der Triaszeit.

Von Dr. B. Lindemann, Göttingen.[1] Mit 6 Abbildungen.

Deutschland und ein bedeutender Teil Westeuropas scheinen im ersten Drittel der Trias heißes, dürres Wüstenland gewesen zu sein. Daß unser Buntsandstein eine Wüstenbildung, also im wesentlichen durch den Wind „zusammengeblasen" worden sei, ist eine Auffassung, die in neuerer Zeit durch die Forschungen des bekannten Geologen Joh. Walther fast zur vollkommenen Gewißheit geworden ist. Der Buntsandstein besitzt, namentlich in Südhannover, Hessen, Thüringen, Sachsen, eine derartige Verbreitung, daß ihn zweifellos ein großer Teil der Leser aus eigener Anschauung kennt. Eine tiefrote Färbung, bewirkt durch ein eisenreiches Bindemittel zwischen den Sandkörnern, ist die Regel, aber auch weiße, grüne

[1] Wir bieten mit diesem Aufsatze unseren Mitgliedern einen Ausschnitt aus dem ersten Heft von B. Lindemann, „Die Erde". Eine allgemein verständliche Geologie. Band 1, vollständig in 8 bis 10 Heften, zu 80 Pfg. Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart.



oder buntgefleckte Abarten kommen häufig vor. In den genannten Landschaften verwendet man den Buntsandstein mit Vorliebe zum Häuserbau, obschon er sich dazu keineswegs besonders eignet, denn wie ein Schwamm saugt er alle Feuchtigkeit in sich ein und trocknet nur ungemein langsam wieder aus, eine Eigenschaft, die an den Wetterseiten der Mauern oft unangenehme Folgen nach sich zieht. Aus harten, festen Abarten stellt man Mühlsteine her, im Mittelalter hat das Gestein auch vielfach zu bildnerischen Arbeiten Verwendung gefunden. Ist der Buntsandstein wirklich zusammengewehter, später verfestigter Wüstensand, so hat seine sonst auffällige Versteinerungsarmut nichts befremdliches. Weite Gebiete unseres Vaterlandes waren damals von tierischem wie pflanzlichem Leben völlig entblößt. Nur in einzelnen dünnen Zwischenlagen, die gegenüber den mächtigen Sandsteinmassen fast verschwinden, finden sich Reste einer sehr ärmlichen Tierwelt. Es sind kleine Muscheln und Schnecken, aber nur wenige Arten, ferner Schuppen von Ganoidfischen (Schmelzschuppern, wie der heutige Stör) und Knochenreste sehr merkwürdiger Amphibien, der sogenannten Labyrinthodonten (vgl. unten). Am häufigsten aber kommen in solchen Schichten Abdrücke und Steinkerne eines winzigen Krebses mit Schalen vor, die denen mancher Muscheln zum Verwechseln ähnlich sehen (vgl. Abb. 1). Man hat das Tierchen **Estheria minuta** genannt; es gehört zur Ordnung der Blattfüßer, wie der heutige Kiemenfuß oder Apus. Diese Verwandtschaft wirft ein gewisses Licht auf das plötzliche massenhafte Erscheinen und ebenso rasche Verschwinden der Estherien in einzelnen Buntsandsteinschichten.

Vom Apus behauptet der Aberglaube, daß er vom Himmel fällt. Nach starken Regengüssen erscheinen die Tiere zu Tausenden in Bächen oder frisch entstandenen Wassertümpeln. Beim Eintrocknen dieser Wohnplätze verschwinden sie wieder, oft auf Jahre, um zu Zeiten großen Wasserreichtums plötzlich wieder aufzutauchen. Die Ursache dieser merkwürdigen Erscheinung ist keineswegs im Himmel, sondern auf der Erde zu suchen: der Apus legt seine Eier in den Schlamm der Tümpel, wo sie, auch nach völligem Verdunsten des Wassers, jahrelang ihre Entwicklungsfähigkeit bewahren. Ähnlich verhalten sich viele Urtiere, die sich in der Trocknis einkapseln und in diesem Zustand unbekannt lange Zeit keimfähig bleiben.

Es liegt nahe, den Estherien des Buntsandsteins ähnliche Eigenschaften zuzuschreiben wie dem märchenumwobenen Apus. Wahrscheinlich haben diese Krebse in flachen Seen gelebt, die in der Buntsandsteinwüste vorübergehend infolge gewaltiger Überschwemmungen entstanden. Derartige „Trockenseen" sind in den asiatischen Steppen und Wüsten etwas ganz Gewöhnliches; sie bilden sich hier bei gelegentlichen Wolkenbrüchen und werden von der heißen Wüstensonne meist rasch wieder eingedampft. Für die Buntsandsteingebiete aber wäre auch denkbar, daß zeitweilige, in sehr großen Zwischenräumen eintretende Meeresüberflutungen salzige Binnenseen zurückgelassen hätten, in denen neben Estherien auch Muscheln, Schnecken und Fische zurückblieben und eine Art Gefängnisleben führten, bis die zunehmende Versalzung des Wassers (infolge der Verdunstung) ihnen allen den Garaus machte.

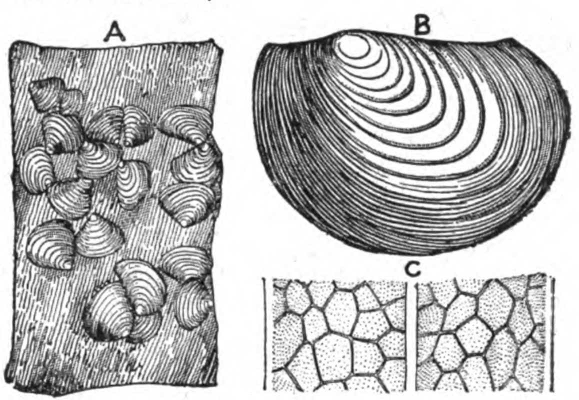
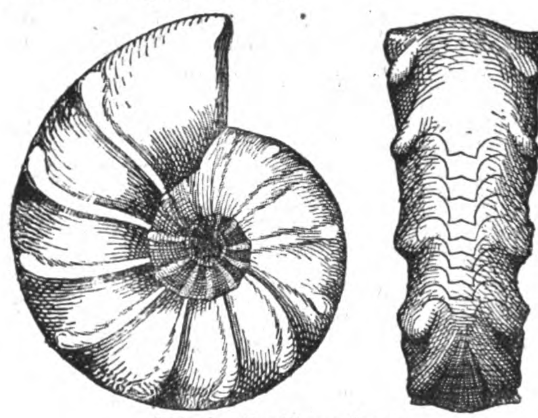


Abb. 1. Estheria minuta.
A natürliche Größe, B stark vergrößert, C ein Stück der Schalenoberfläche, sehr stark vergrößert.

Im jüngsten Abschnitt der Buntsandsteinzeit, dem sogenannten **Röt**, bestanden zweifellos derartige Verhältnisse. Damals herrschte zwischen dem Wüstenland und der vordringenden See ein heftiger Kampf, in dem bald der eine, bald der andere Teil vorübergehend siegte. Immer wieder schlug das Land den Ansturm des Meeres zurück, breitete sich die Wüste über schon verlorenes Gebiet von neuem aus. In den zahlreichen verdunstenden Salzlachen schlug sich Gips nieder, stellenweise auch Steinsalz. Reste von Meerestieren werden häufiger, selbst ein Ammonit kommt vor, aber im Vergleich mit echten Meeresablagerungen bleibt die Tierwelt des Röt noch recht erbärmlich. Auf etwas feuchteres Klima, namentlich in Westdeutschland, deuten pflanzenführende Schichten, die Überreste grüner Oasen am Rande der Buntsandsteinwüste. Riesige Schachtelhalme, Baumfarne, seltsame ausgestorbene Koniferen mit tief gekerbten „Tannenzapfen", als Seltenheit auch

ein Siegelbaum, der letzte Nachzügler der einstigen Beherrscher des Steinkohlenwaldes, setzen die deutsche Flora jenes Zeitalters zusammen. Als schließlich das Meer für längere Zeit die Oberhand gewann, lagerte es an den meisten Stellen über dem Buntsandstein kalkige Schichten ab, die als „Muschelkalk" allbekannt sind. Mannigfache Anzeichen deuten darauf hin, daß das Meer im allgemeinen flach blieb, ja zeitweise in einzelnen Gegenden ganz austrocknete, was den neuerlichen Absatz von Gips- und Steinsalzlagern ermöglichte. Erst gegen Ende der Muschelkalkzeit gewann die See eine etwas größere Tiefe.


Abb. 2. Ceratites nodosus.
Aus dem deutschen Muschelkalk.

Der Name „Muschelkalk" paßt im eigentlichen Sinne nur auf einzelne Schichten („Bänke", sagt der Geologe), in denen die versteinerten Weichtierschalen oft dermaßen angehäuft sind, daß man von der verbindenden Gesteinmasse fast gar nichts mehr sieht. Manchmal gehört die übergroße Mehrzahl der Schalen einer einzigen Art an, so einer Terebratel[2] („Lochmuschel") oder einer echten Muschel der Gattungen Lima, Gervillia, Pecten und Myophoria. Andere Bänke enthalten in ungeheuren Massen die Stielglieder einer zierlichen, ausgestorbenen Seelilie, kleine hübsch gezeichnete Scheiben, die sogenannten Bonifaziuspfennige oder Trochiten, die wir bereits auf S. 76 des „Kosmos" Jhrg. 1909 abgebildet haben. Man hat die Art Encrinus liliiformis genannt. Alle diese Tierkolonien gingen von Zeit zu Zeit zugrunde, wahrscheinlich, weil das Meer zu seicht und zu salzig wurde oder ganz austrocknete. Daher wechseln überall mit Schichten einer reichen Tierwelt andere mächtige Felsmassen, in denen Versteinerungen selten oder gar nicht zu finden sind.

Von reicher Tierwelt kann man überhaupt nur im Sinne der Individuenzahl, nicht der Arten und Gattungen sprechen. Das Tierleben des deutschen Muschelkalks ist in ausgesprochener Weise charakteristisch für ein Binnenmeer. Wie dem heutigen Schwarzen Meer zahlreiche Tierformen des benachbarten Mittelmeers fehlen, so blieb auch die Muschelkalksee hierin weit hinter dem großen Südmeer zurück. Merkwürdigerweise sind es hier wie dort die gleichen Klassen und Gruppen, in denen sich der Unterschied äußert: Korallen, Schwämme, Seeigel, Armfüßer, Kopffüßer. Die erstgenannten drei Gruppen fehlen der deutschen Trias fast gänzlich, während in den Alpen vor allem die Korallen mächtige Riffe erbaut haben. Zu den Armfüßern gehört allerdings das gewöhnlichste Muschelkalkfossil, die oben genannte Terebratel, und auch manche Ammoniten gelten als Leitversteinerungen, namentlich der jüngsten Muschelkalkzeit, als die See verhältnismäßig tief war und mit dem Südmeer in offener Verbindung stand, — aber das will nichts besagen gegen die erstaunliche Formenfülle vor allem der Ammoniten in der „alpinen" Trias. Nach neueren Untersuchungen lebten die Mehrzahl der Ammoniten gesellig auf dem schlammigen Grunde mäßig tiefer Meeresbecken, sie vermieden das seichte Wasser in der Nähe der Küsten und zeigten sich wie der heutige Nautilus, nur selten an der Oberfläche des Meeres. Tiefen von hundert bis zu einigen hundert Metern dürften den meisten Ammoniten am besten zugesagt haben. Indessen gab es auch Gattungen und Arten, die sich leicht an einen Aufenthalt im seichten Wasser gewöhnen konnten. Manche von ihnen wagten sich aus dem Südmeer in die flache deutsche Muschelkalksee hinein, an der Spitze Ceratites nodosus (Abb. 2), ein breitrückiges Ammonshorn mit kräftigen, in dicke Knoten auslaufenden Rippen. Der Ceratites ist im deutschen Binnenmeer gut gediehen, denn Bruchstücke seiner Gehäuse findet man in Muschelkalkgebieten fast überall auf Feldern, Wegen und steinigen Abhängen verstreut. Die Eindringlinge aus dem Süden gingen fast durchweg zugrunde, als mit Beginn der Keuperzeit wieder ein Rückzug des Meeres erfolgte, wodurch weite Gebiete, vor allem Mittel- und Südwestdeutschland, in sumpfige Niederungen verwandelt wurden. Die Hauptmasse des deutschen Keupers („Hauptkeuper") besteht aus Ablagerungen, die teils von Flüssen

[2] Die Terebrateln gehören zu den Armfüßern oder Brachiopoden, über die man unter „Devon" nachlesen möge.

aufgeschüttet, teils in Sümpfen und Salzseen entstanden sein mögen. Es sind dies buntscheckige, oft grellrote oder grüne Tone (Letten), Sandsteine mit Resten von Pflanzen und krokodilähnlichen Flußechsen, ferner Gips- und Steinsalzlager. Echte Meeresablagerungen kommen nur an der unteren und oberen Grenze

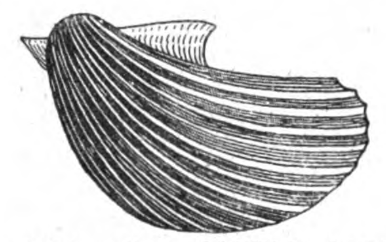


Abb. 3. Avicula contorta. Leitfossil der sogenannten rhätischen Schichten (obere Keuperstufe).

des Keupers vor, namentlich die letztere zeigt alle Merkmale einer Strandbildung. Ihre Leitversteinerung ist eine kleine, geflügelte Muschel, Avicula contorta, das gekrümmte Vöglein (Abb. 3), zur gleichen Gattung gehörend wie die hochgeschätzte Perlmuschel des Indischen Ozeans. Überall wo sich die eigentümlich gewundenen Schälchen finden, in Deutschland wie im Alpengebiet, bezeichnen sie den Übergang von der Trias zum Jura, sie wurden mitgeführt von der neuerdings vordringenden See, aber diesmal war es kein flaches Binnenmeer, sondern der Ozean selbst, der fast ganz Mitteleuropa Schritt für Schritt eroberte und sich dort eine Reihe von Jahrmillionen behauptete.

Von Eigentümlichkeiten des deutschen Keupers sei noch folgendes erwähnt:

Zunächst die Bildung von Steinkohlen. In den sumpfigen Niederungen an den Ufern der zahlreichen kleinen Seen wucherten Pflanzendickichte, deren Moder sich in kleinen Kohlenflözen anhäufte. Indessen lohnt diese „Lettenkohle“ höchst selten den Abbau, die Lager sind zu unbedeutend, meist auch zu stark durch Ton und Sand verunreinigt. Interessant ist der Pflanzenbestand, insofern sich in ihm gegenüber der Buntsandsteinzeit ein deutlicher Fortschritt kundgibt. Die Schachtelhalme und Farne beginnen vor den sich mächtig entwickelnden Zykadeen zurückzuweichen; damit geht die bisherige Alleinherrschaft der Sporenpflanzen (Kryptogamen) und Blütenpflanzen (Phanerogamen) zu Ende, wenn auch zunächst bis zur Kreidezeit nur nacktsamige Blütenpflanzen (Gymnospermen) an ihre Stelle treten. Die Zykadeen der Keuperzeit zeigen eine überraschende Formenfülle. Neben heute ganz ausgestorbenen Gruppen finden sich auch Angehörige der lebenden Zapfenpalme (Zamia) und des Sagobaumes (Cycas). Das Landschaftsbild der Zykadeenwälder muß sehr eigenartig gewesen sein: kurze, dicke, wenig oder gar nicht verzweigte Stämme, die sich oben zu einer breiten Krone prachtvoller Palmwedel entfalten (vgl. Abb. 4).

Mit den herrschenden Tiergestalten des süddeutschen Keupers macht uns die Landschaft auf Abb. 5 bekannt. Ein Binnensee liegt vor uns, umgeben von mächtigen Dünenwällen. Wälder von Araucarien [e] bedecken das Land, an feuchten Stellen gedeihen auch baumhohe Schachtelhalme [a], Pterophyllen (palmartige Zykadeen) [b] und mannigfache Farnkräuter [c, d]. Unter den Tieren fällt uns sofort die abenteuerliche, drohend aufgerichtete Gestalt des Zanclo-

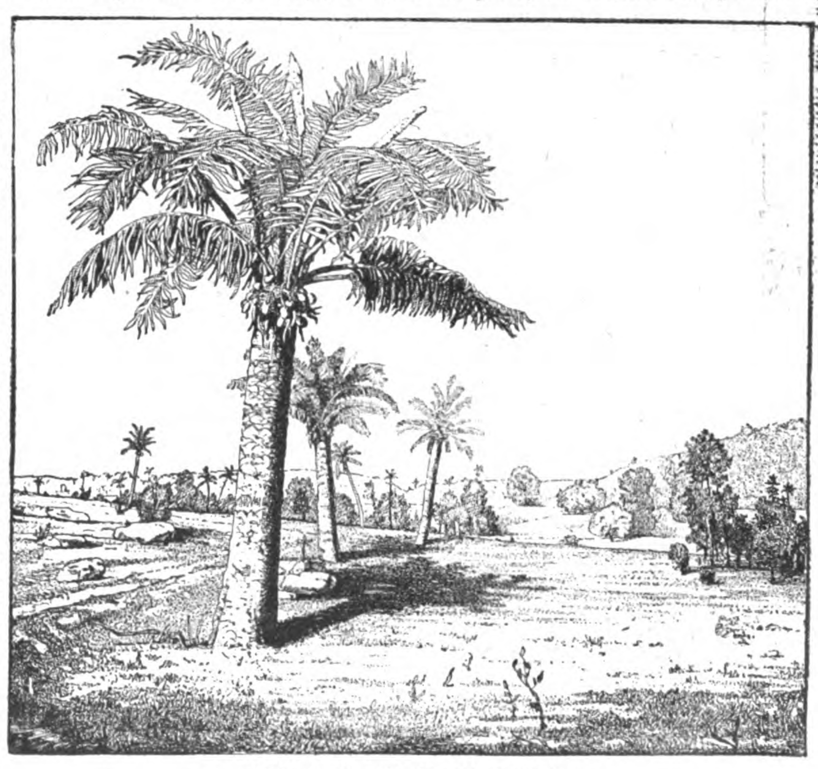


Abb. 4. Landschaft mit Sagobäumen.



Abb. 5. Schwäbische Landschaft zur Keuperzeit.

dons oder Schreckensauriers sofort ins Auge. Es ist dies ein Verwandter des Compsognathus, den wir von der Juralandschaft her kennen, nur ein ungleich gewaltiger; messen doch die längsten Exemplare vom Schwanzende bis zum Kopf gut sieben Meter! Merkwürdigerweise fehlt allen bislang gefundenen Exemplaren der Schädel, doch ist aus einigen schlecht erhaltenen Bruchstücken zu schließen, daß der Kopf im Verhältnis zum übrigen Körper recht klein war. Das mit gewaltigen Krallen bewehrte Ungeheuer war zweifellos ein gefährlicher Räuber, dem kein anderes Landtier jener Zeit standhalten konnte.

Die Herrschaft zu Wasser lag damals bei krokodilähnlichen Sauriern, die sich durch mancherlei Merkmale von den echten, zuerst in der Jurazeit auftretenden Krokodilen unterschieden.

So münden bei diesen die äußeren Nasenlöcher in einem gemeinsamen Ausgang an der Schnauzenspitze, und die inneren Nasenöffnungen (Choanen) liegen weit hinten, am Ende des oft stark verlängerten Gaumens. Bei den Krokodilen der Keuperzeit dagegen waren die äußeren Nasenlöcher voneinander getrennt und lagen weit zurück, in der Nähe der Augen, während die Choanen stark nach vorn gerückt waren. Dazu kommen noch andere, den Knochenbau betreffende Unterschiede. Trotzdem werden die Keuperkrokodile in der Gesamterscheinung den heutigen ähnlich gewesen sein. Belodon (auf der Landschaft links) glich einem Nilkrokodil, Mystriosuchus (rechts) erinnert mit seiner stark verlängerten Schnauze an den im Ganges lebenden Gavial.

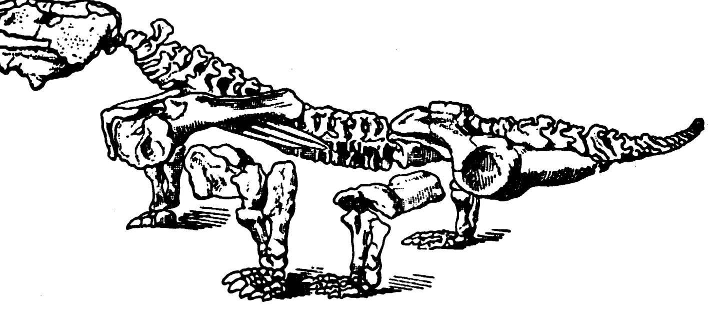


Abb. 6. Pareiosaurus Baini. Aus der südafrikanischen Karruformation.

Zur Gruppe der Krokodile im weiteren Sinne rechnet man auch den zierlichen, nur etwa 60 cm langen Aëtosaurus oder Neckarsaurier (rechts im Vordergrund). Bei ihm mündeten die äußeren Nasenlöcher ebenfalls getrennt, lagen aber an der Schnauzenspitze. Charakteristisch für das Tier ist ferner der spitze, dreieckige Kopf und die prächtige, Rücken und Bauch lückenlos deckende Panzerung. Im sogenannten Stubensandstein bei Stuttgart fanden sich auf einer Platte 24 vollständige Skelette des Aëtosaurus, dieser ungemein reiche Fund ist jedoch bislang der einzige geblieben.

Als letzte Merkwürdigkeit ist die Landschildkröte Psammochelys zu erwähnen, der älteste, aus der Erdgeschichte bekannte Vertreter der Schildkröten.

Wie im Pflanzenreich, so scheint sich auch in der Entwicklung der Tierwelt während der Keuperzeit eine bedeutsame Wendung vollzogen zu haben. Aus dem oberen Keuper Württembergs und Englands stammen die ältesten, bis jetzt bekannten, leider sehr unvollständigen Säugetierreste: winzige Höckerzähne, die vielleicht von Beuteltieren herrühren, indessen allen heute lebenden Formen so unähnlich sind, daß man sie zu einer besonderen Ordnung (Allotheria, „andere Tiere") zusammengefaßt hat. Manche Forscher halten sie den Schnabeltieren für näher verwandt als den Beutlern, andere wollen sie gar den Reptilien zurechnen. Dieser Streit könnte erst entschieden werden, wenn sich einmal gut erhaltene Reste des übrigen Skeletts fänden, — vielleicht aber nicht einmal dann, vielleicht gehörten die Höckerzähnchen aus dem „Knochenbett" des schwäbischen Keupers wirklichen Zwischenformen an, Vermittlern zwischen Schnabeltieren und Beutlern. Nach einer anderen Richtung weist eine merkwürdig, aus der „Karruformation" Südafrikas bekannt gewordene Tiergruppe. Die Forschung befindet sich hier in glücklicherer Lage; Schädel und Teile der Wirbelsäule, von einer Gattung sogar ein fast vollständiges Skelett, stehen zur Verfügung. Es hat sich nun herausgestellt, daß diese Reste einer hochentwickelten Reptiliengruppe mit säugerähnlichen Merkmalen angehören, — ja, einzelne Gattungen können mit Fug und Recht sowohl der einen wie der anderen Klasse zugerechnet werden.

Die „Karruformation" Südafrikas ist eine mächtige Schichtenfolge, die vom Kapland bis nach Deutsch-Ostafrika reicht und sich zeitlich über drei geologische Perioden, Perm, Trias und Lias, erstreckt. Aus ihrer Mitte, aus Ablagerungen, die unserem Buntsandstein ähnlich

sind, stammt jene sonderbare Tiergesellschaft. Vermutlich war zu jener Zeit auch Südafrika zum großen Teil eine Sandwüste, doch mit ausgedehnten, von Farnsträuchern und Riesenschachtelhalmen bestandenen Oasen, die eine reiche Tierwelt beherbergten. Ein ganz seltsamer Geselle war der Pareiosaurus (Abb. 6), von langgestreckter, aber ungemein plumper Gestalt, die Beine kurz und dick, die Füße breit, fünfzehig, im Knochenbau die Merkmale gewisser Amphibien und Säugetiere vereinigend. Man hat ihn merkwürdigerweise auch im nördlichen Rußland, dagegen bis jetzt nicht in den zwischenliegenden Gebieten gefunden. Leider ist er die einzige Form, von der ein vollständiges Skelett vorliegt. Weit mehr nähern sich den Säugern einige andere Südafrikaner, von denen aber nur Schädel bekannt sind. Sie besitzen etwas für Reptilien Unerhörtes — ein deutliches, in Schneide-, Eck- und Backenzähne geschiedenes Raubtiergebiß. Mächtig ragt der stark entwickelte Eckzahn vor und trennt die Schneide- von den Backenzähnen. Damit treten diese uralten Raubtiere aus dem Kreise der Echsen hinaus und bewegen sich in gerader Linie auf den Säugetierstamm zu. Wegen ihres durchaus säugetierartigen Gebisses hat man sie „Theriodontier" benannt.

Leider ist die weitere Entwicklung dieser interessanten Gruppe uns zurzeit noch unbekannt. Die großen Formen verschwinden anscheinend mit dem Ende der Trias, ohne Nachkommen zu hinterlassen. Doch lebten damals in Südafrika auch kleine, etwa kaninchengroße Theriodontier, die schon von echten Beuteltieren kaum zu unterscheiden sind. Vielleicht stellen sie das Bindeglied dar, das von den Echsen über mannigfach entwickelte Beutler der Jura- und Kreidezeit hinüberführt zu der Säugetiergesellschaft, die wir aus den alttertiären Schichten von Cernays bei Reims früher kennen gelernt haben.

Der Ursprung des Lebens.

Von **Wilhelm Bölsche.**

III.

Hypothesen haben in der Forschung einen sehr großen Wert. Sie beleben nicht nur provisorisch die schwarze Öde des Unbekannten, nehmen ihr das Abschreckende und locken zum mutigen Weitergehen. Sie bilden auch wirkliche erste Wegweiser im Chaos, haben Pfadfinderwert. Dafür ist aber nötig, daß auch für sie ein gewisses logisches Gesetz anerkannt wird. Die echte Hypothese ist eine Art Gedankenvorschuß auf Grund von ein paar gut geordneten Indizien, die zwar eine gewisse Stärke haben, aber allein noch nicht zu einem absoluten Beweise ausreichen. Der Vorschuß wird einstweilen gewährt in der Hoffnung, daß auch die fehlenden Indizien später nachgeliefert werden könnten und in der gleichen Richtung liefen.

Gefährlich ist dagegen stets die Hypothese, die sich auf Indizien zu stützen sucht, die selber Hypothese, ja zum Zweck rückwärts erfundene Hilfshypothese ist. Es ist ein gewöhnlicher Fehler des Ungeübten, daß er auf diesem Wege schon zu wirklichen wissenschaftlich diskutabeln Hypothesen zu kommen glaubt. Seit Jahren gehen mir beispielsweise in einer fast regelmäßigen Folge aus Laienkreisen Erklärungsversuche über die Eiszeit zu, oft höchst sorgsame, fleißige Arbeit, die aber immer über diesen gleichen Stein stolpert. Frage: wie kommt es, daß die Erde in der Diluvialperiode einen allgemeinen Klimasturz erlitt? Antwort: ich nehme an, es lag an der und der kosmischen Situation, etwa kälteren Stellen im Weltraum oder Existenz eines damals vorhandenen dunkeln Körpers zwischen Sonne und Erde, der periodisch die Sonne abblendete, oder etwas ähnlichem. Aber von solchen Temperaturdifferenzen, solchem Körper wissen wir doch sonst nichts? „Nun, ich nehme sie eben an; dann ist alles glatt erklärt!" Es tut immer wieder not, daß man vor dieser gefährlichen Art des Schließens warnt, grade wenn man an den hohen Wert richtig gebauter Hypothesen glaubt und den Reiz der Hypothese liebt.

Gehen wir auch auf Arrhenius' Idee, daß der Strahlungsdruck lebendige Bakteriensporen von Planet zu Planet, Stern zu Stern vertreiben könnte, einmal unter diesem Gesichtspunkte ein. Wir haben da zunächst einige Indizien, die offenbar nicht selber wieder Hypothese, sondern für ihr Teil fester Boden sind.

Uns allen ist geläufig, wie klein Bakterien sind. Wenn wir uns die klarste Luft, den blauesten Himmel denken, so ist es dem Gebildeten von heute doch schon wie selbstverständlich, es könnten darin unsichtbar allerfeinste Bak-

teriensstäubchen schweben, Bakterien in jenem eigenartigen Zustande der sogen. Spore, wo sie wie ein trockenes Samenkörnlein mit gleichsam eingekapseltem Leben wirklich staubhaft dahinwirbeln können, um am rechten Fleck, unter günstiger Bedingung alsbald ihre ganze, uns oft so verhängnisvolle Lebens- und Vermehrungstätigkeit wie mit gesparter Kraft wieder aufzunehmen. Denken wir uns die kleinsten der kleinen aus dem Staubvolk solcher Bakteriensporen, die wir noch mit unsrer letzten Vergrößerungsmöglichkeit eben markieren können, jenseits der Erdatmosphäre in den freien Raum zwischen den Planeten versetzt, so ist es gewiß, daß sie in jene Maße fielen, die der Strahlungsdruck der Sonne fortzubewegen vermag. Diese belebten Stäubchen, geheimsten Zell-Lebens noch immer voll, die bei uns der leichteste Lufthauch dahinwirbelt, würde dort die Lichtwelle vor sich her drücken im freien Äthermeer. Ganz genau so wie jene angenommenen kosmischen Tröpfchen oder Meteorstäubchen der früher mitgeteilten Rechnung würden sie, an Gewicht dem Wasser gleich und im Durchmesser bei jener erstaunlichen Fünf- oder Sechstausendstelgrenze eines Millimeters stehend, schon nach drei Wochen von der Erdbahn bis zur Marsbahn vertrieben sein und nach vierzehn Monaten über die Neptunbahn treiben.

Die individuelle Lebensdauer einer solchen winzigsten Einzelzelle über Wochen oder gar viele Monate ausgedehnt zu denken, will ja nicht sogleich in den Kopf. Aber es gibt wunderbare Einzeller genug auf unserer Erde, die bei all ihrer mikroskopischen Winzigkeit keineswegs das Los der Eintagsfliege, das uns gern für kleine Tiere vorschwebt, teilen. Einzelzellen dieser Art von unerhörter Kleinheit sind zum Beispiel die männlichen Samenzellen der höheren Tiere, und doch leben solche Samenzellen gewohnheitsmäßig in der Gebärmutter der weiblichen Fledermaus, in die sie im Herbst zu gelangen pflegen, bis zum März oder April fort, wo erst die wahre innerliche Befruchtung des weiblichen Eies dort stattfindet; und die Bienenkönigin bewahrt gar solches liliputanisches Zelleben in Gestalt von Samenzellen drei bis vier Jahre lang bei sich. Daß aber auch trockene Bakterien und grade die bösesten dabei, jene infamen, die Typhus und Milzbrand erzeugen, Jahre lang ähnlich zäh ausdauern, weiß unsere Medizin längst aus leidigster Praxis.

Aber der Lichtdruck würde doch diese Dauerstäubchen belebten Inhalts nur so dahin treiben können im luftleeren, im durchaus aller Feuchtigkeit baren Weltraum! Und er würde sie hineintreiben in eine schauerliche Kälte von mindestens — 200° C.

Nun wissen wir ja wieder: Leben ist auf dieser Erde unendlich anpassungsfähig an alle möglichen Bedingungen; auch die Bakterien sind es, und grade ihre Dauersporenform ist recht eine solche Anpassung schon an ein Teil Feuchtigkeitsmangel, Kühle und so fort bei uns. Aber dort käme doch Anpassung in Betracht für ganz unirdische Verhältnisse! Wenn je eine Theorie wahrscheinlich war, so mußte es die sein, daß kein Lebenskeim auch nur ein paar Minuten lang eine Kälte von — 200° C überdauern werde. Unsere eigenen Experimente aber haben uns auch hier Lügen gestraft mit unserer Wahrscheinlichkeit. Macfadyen hat Milzbrandsporen wochenlang den Temperaturen flüssiger Luft (bei — 190° C) ausgesetzt, ohne daß es sie tötete; er hat mit flüssigem Wasserstoff Temperaturen bis zu — 252° C hergestellt und auf Sporen wirken lassen, zehn Stunden lang wirken lassen, — und sie widerstanden. Arrhenius selbst berichtet sogar von zwanzig Stunden, ja bei — 200° C von sechs Monaten und mehr. Diese furchtbaren Temperaturen werden überschlafen — aber den Tod bringen sie nicht.

Wenn man sich mit dieser heute nicht mehr anfechtbaren Tatsache abgefunden hat, kann es nicht besonders Wunderbares haben, daß im gleichen Schlafe von Bakteriensporen ebenso wie von höheren Pflanzensämereien und von Algen Wochen und Monate hindurch absolute Trockenheit im Trockenraum über konzentrierter Schwefelsäure und Luftmangel im Vakuum der Luftpumpe ertragen wurden. An sich bleibt der Sachverhalt aber schlechtweg ungeheuerlich. Auch der kühnste und skrupelloseste Hypothesenfabrikant hätte wohl nicht gewagt, so etwas als Hilfshypothese zu erfinden. Für Arrhenius braucht es sich aber an dieser Stelle überhaupt nicht mehr um Hypothesenmaterial zu handeln, sondern er fußt hier auf anerkannter Wissenschaft.

Nun freilich: seine meteorischen Stäubchen, die im Strahlungsdruck reisen, sollen in 9000 Jahren etwa auch in das System von Alpha Centauri, dem nächsten Fixstern, gelangen können. Und dabei möchte er nun ebenfalls Bakteriensporen haben. Eine Bakterienspore soll 9000 Jahre leben! Das ist das Entscheidende der Hypothese; der Rest bleibt im andern, mit ein paar Komplikationen, die nicht viel dazu und davon tun. Gaston Bonnier hat in dieser Zeitschrift vor nicht langer Zeit mancher-



lei Argumente vereinigt, die hier auf unserer Erde durchaus gegen die Idee einer derartigen Lebensdauer sprechen würden. Daß einzelne Organismen in irgend einer Trockenstarre unfaßbare Zeiträume lebendig überschlafen könnten, ist eine alte Vermutung, die zum Teil zweifellos ins Gebiet der biologischen Mythen gehört. Die Kröten, die, im Fels eingeschlossen, Jahrhunderttausende überdauert haben, die nachträglichen eozänen Vegetationen und Verwandtes sind so still ins Blaue heute verklungen, wie der berühmte wiederaufgelebte Mumienweizen. Ich möchte von letzterem übrigens, entgegen Herrn Bonnier, doch betonen, daß wenigstens ein neueres, ernst zu nehmendes deutsches „Lehrbuch der Naturgeschichte", in dem dieses Märchen noch jetzt kolportiert würde, meiner Kenntnis nach nicht existiert. Den stärksten Beweis für eine relativ doch gewaltige Lebensdauer könnten nach wie vor gewisse uralte Baumriesen geben. Auch dort sind ja die früheren Schätzungsziffern mit der Zeit etwas heruntergegangen. Von Baobabs, die 5000, dem berühmten Humboldtschen Drachenbaum von Orataya, der gar 6000 Jahre alt sein sollte, redet man heute weniger, doch gelten noch 3000 Jahre für einzelne Zypressen und Eiben als denkbar. Immerhin muß selbst so gesagt werden, daß ein Baum nur sehr bedingt als Individuum angesprochen werden kann; eigentlich ist er schon eine Kolonie aus zahllosen Sproß-Generationen, dessen Analogie eher ein Korallenstock darstellt. Man gerät also hier schon in die Fortpflanzungsdauer der Organismen, die natürlich für unsere Kenntnis unbegrenzt ist; alles höhere Leben von heute stammt ja aller Wahrscheinlichkeit in unmittelbarer Blutsfolge von den Organismen der ältesten Urweltsmeere, schaut also in diesem Sinne auf hundert Millionen Jahre und mehr; das ist aber nicht, was für Arrhenius in Betracht käme. Für ihn kann nur eine engere Argumentation bedeutend werden.

Was jene angeblich nach mehreren Jahrtausenden noch unveränderte Keimkraft der Waizenkörner aus ägyptischen Mumiengräbern an und für sich schon so wenig wahrscheinlich machte, ist die Art ihrer Aufbewahrung ohne alle besonderen Reserven. Wo die Konservierung einfach dem Zufall überlassen bleibt, da keimt wohl noch einmal eine alte Moosspore, die über ein Jahrhundert fort bereits mit ihrer getrockneten Pflanze hübsch säuberlich in einem Herbarium gelegen hatte, aber weiter geht die Geschichte nicht, es ist zu viel chemisch-physiologische Änderungsmöglichkeit gegeben. So weit hat Herr Bonnier also vollkommen recht. Was wir dagegen wirklich nicht wissen, ist, wie ein beliebiger Pflanzensamen und vor allem wie eine Bakterienspore sich benehmen würden, wenn man sie im Sinne jener Experimente Jahrtausende lang konsequent bei — 200° C in absoluter Trockenheit unter der Luftpumpe aufbewahrte. Es spricht eine nicht zu leugnende Möglichkeit dafür, daß sie sich, einmal in diese Kältestarre und Trockenstarre lebendig über Jahre fort gebannt, auch endlose Ketten solcher Jahre unverändert, d. h. lebensfähig, erhielten. Arrhenius hat dafür einen engeren rechnerischen Halbbeweis angetreten. Er setzt für den allmählichen Verlust der Keimfähigkeit in einer organischen Zelle einen chemischen Prozeß als Ursache voraus, und postuliert, er verlaufe gleich andern langsamer bei niedrigen als bei hohen Temperaturen. Bei einer Erhöhung der Temperatur um 10° C läßt er die Lebensfunktionen im Verhältnis von 1 zu 2,5 steigen. Dann würde die Weltraumkälte in der Gegend der Neptunbahn mit angenommen — 220° C den Lebensprozeß umgekehrt auf ein Tausendmillionstel der Stärke bei 10° C herunterschrauben, und das besagte, daß in drei Millionen Jahren nicht mehr Keimkraft verbraucht würde, als bei 10° C in einem Tage. Bei dieser Rechnung könnte die Bakterienspore, die der Lichtdruck dahin bugsiert, bis zum Sirius und Arktur und sogar noch viel weiter spazieren, ohne vorher ihre Zeit zum Absterben zu finden. Das ist jetzt natürlich rege Hypothesenrechnung, und in etwas haben wir hier doch eine Hypothese zum Hypothesenschutz. Immerhin liegt aber auch in dieser Sache noch etwas, das eine gewisse bestechende Seite behält und nicht ganz in die Luft bauen läßt. Mit etwas Zeit würde auch dieser Hergang sich wohl einmal experimentell klären lassen und könnte dann unter die ernsten Indizien treten.

Inzwischen hat die Haupthypothese aber noch einen zweiten Punkt, der einigermaßen lose scheint. Das ist nämlich das Problem, wie Bakteriensporen aus unserer Erdatmosphäre (oder entsprechend andern Planetenatmosphären) in den leeren Ätherraum überhaupt hinauskommen sollen. Tun müßten sie es ja gelegentlich, wenn die Lichtreise ernsthaft jenseits beginnen soll. Bis zu gewisser Höhe wirbeln so leichte Sporen sicherlich auch immerfort mit den Luftbewegungen selber bei uns empor. Aber das muß im dichteren, tieferen Luftmeer schon seine Grenzen haben. Arrhenius denkt darüber hinaus an elektrische Abstoßungskräfte. Es wäre die Region, wo sich nach seiner Ansicht durch Ent-



ladung negativ elektrisch geladenen kosmischen Staubes (der in diesem Falle nach ihm von der Sonne stammt) die bekannten Nordlichter bilden. In dieser kritischen Gegend könnten von unten anwirbelnde Sporen elektrische Ladungen abbekommen, die sie in Abstoßungsgebiete gegensätzlicher elektrischer Felder brächten und gegen den leeren Weltraum ablenkten und endlich auspulverten.

Für diesen Gedankengang ist Arrhenius' anderweitig scharfsinnig begründete Nordlicht-Hypothese nötig, also zwar eine Hypothese, aber wenigstens keine zum Zweck erfundene und eine, die an sich viele Anhänger besitzt. Mit intensiven Abstoßungskräften in jenen obersten Regionen unserer Erdhülle haben aber auch vor ihm schon namhafte andere Forscher versuchsweise gerechnet. So hat Wilhelm Förster das seltsame Zodiakallicht, einen gewissen Dämmerungskegel, der noch der sicheren Deutung harrt, durch einen schwachen eigenen Kometenschweif der Erde erklären wollen, den jene Abstoßung aus winzigsten Teilchen der obersten Atmosphäre beständig bilde. In solchem Schweif würden also auch die am meisten nach oben verwirbelten Bakteriensporen beständig als Staub von uns abdampfen. An den Haaren herbeigezogen ist also auch diese Hilfe auf keinen Fall.

Alles in allem, läßt es sich schlechterdings nicht ableugnen: man steht bei Arrhenius' Idee vom Bakterientransport, Bakterienaustausch im All vor einem ernst zu nehmenden „Gedankenvorschuß", der zwar nicht die Beweiskraft zur Tatsache besitzt, aber sonst den Ordnungsregeln bis zu einem im ganzen ausreichenden Maße genügt.

Was uns bei ihr am meisten interessieren würde, wäre allerdings nicht das gelegentliche Abströmen und Weiterwandern irdischer Lebenskeime in das All hinaus, sondern umgekehrt das Herabwirbeln solcher Keime von anderen Weltkörpern auf unsere Erde. So ja erst entstände jene Möglichkeit, daß der wahre Ursprungsort des Lebens irgendwo weit von uns fort im All gelegen haben und daß dieses Leben zu uns nur wie ein nachträglicher Import gekommen sein könnte.

Hier ist nun auf der einen Seite die Aussicht fatal, daß ein experimenteller Nachweis solcher Fremdsporen bei uns den allergrößten Schwierigkeiten unterläge. Hier unten würde man einer Bakterienspore schwerlich ein Signalement anmerken, das auf kosmischen, statt auf irdischen Ursprung wiese. Kurd Laßwitz hat zwar neulich in einem lesenswerten Phantasiebuche („Sternentau, die Pflanze vom Neptunsmond") mit direktem Bezug auf Arrhenius höchst amüsant zu zeigen versucht, wie eine solche Spore ja eventuell einmal auch eine höhere Kryptogamenzelle sein könnte, aus der eine irdisch bisher unbekannte Lebensform (in seinem Phantasiefalle ein Wesen mit Generationswechsel zwischen Pflanze und Tier) hervorgehen könnte. So etwas würde unsere Aufmerksamkeit schon wecken, aber es ist einstweilen bloß Romanidee. Wenn heute selbst ein sehr kurioses neues Tier entdeckt würde, dürfte doch nicht so leicht ein Zoolog auf die Vermutung kommen, es handle sich auf Import etwa von der Venus oder vom Merkur.

Auf der andern Seite wäre schon etwas erreicht, wenn wir nur sicher aussagen könnten, es bestehe auch auf andern Weltkörpern organisches Leben. Auch das können wir aber bekanntlich nicht mit absoluter Sicherheit, es steckt ebenfalls noch stark im Stadium der Hilfshypothese.

Viele allgemeine Wahrscheinlichkeiten sprechen dafür, daß andere Planeten Leben tragen, aber ein strenger Tatsachenbeweis ist nicht gegeben; um ihn aus Analogie zu liefern, müßten wir eben erst genauer wissen, was Leben ist; um ihn aber durch Beobachtung zu stützen, müßten wir noch viel besser sehen können. Arrhenius selbst hat in dieser Zeitschrift neulich den Mars, von dem andere in dieser Hinsicht so viel hoffen, für eine „ohne Zweifel tote Welt" erklärt. Ich persönlich würde seinen höchst geistvollen Ausführungen in diesem Falle nicht gerade folgen können. Wenn er beispielsweise die Marskanäle als Erdbebenspalten nimmt, die ihre Analogie in den Strahlensystemen des Mondes fänden, und diese Strahlensysteme einfach als Spalten beschreibt, die mit hellem Staube zugeschüttet sind, so erklärt er ein Unbekanntes mit einem Unbekannten; denn die glänzenden Strahlensysteme des Mondes, die bei Vollmond wie ein schimmernder Lacküberzug über alle Unebenheiten des Bodens geradlinig weglaufen, sind im eigentlichen Sinne für uns etwas noch *absolut* Unerklärtes. Einzelne Züge seines Marsbildes mit seinen roten Wüsten und Salzsümpfen erinnern auch, statt an Zukunftsbilder, den Geologen eher an typische Vergangenheitssituationen unserer Erde etwa in der Perm- und Triaszeit; damals aber bewohnte diese Erde trotz Wüsten und Salzsteppen ein sehr reiches Tierleben. Aber es ist ebenso gewiß, daß auch die Lebenshypothese für diesen Mars einstweilen noch in schwankenden Nebeln schwebt; ganz fester



Boden ist da noch nirgendwo, darin haben die Skeptiker recht.

Dagegen finde ich etwas anderes bedeutsam, das Arrhenius nicht herangezogen hat, etwas, das wir durchaus irdisch kontrollieren können und das doch in gewissem Sinne über unsere Erde hinausweist.

Warum, wenn sie bloß Produkt unserer Erde und ewig gebunden an diese Erde sind, haben unsere Bakterien diese seltsame Eigenschaft, Kältegrade, wie sie bei uns nicht vorkommen, Trockengrade und Luftmangel in solchem Extrem zu ertragen? Ist es nicht, als besäßen sie hier wirklich eine Anpassung, die aus unseren Erdverhältnissen hinausdeutet?

Im Sinne Darwins haben alle organischen Anpassungen einen Gebrauchszweck, sei es auch nur einen gelegentlichen, eventuellen. Warum haben wir hier eine Anpassungsweite des Lebens, die faktisch den irdischen Spielraum äußerer Anforderungen weit überschreitet?

Man könnte diese Frage aber gut noch weiter treiben. Es gibt unter unsern Bakterien eine Anzahl Formen, die nicht nur im schlafenden Sporenstande, sondern auch im flottesten Sichausleben Fähigkeiten zeigen, die mindestens auf unserer Erde höchst seltsam aussehen, die aber für andersartig konstruierte Welten die höchsten Vorteile für Lebenserhaltung überhaupt bieten müßten. Es gibt bekanntlich Bakterien, die für ihren normalen Lebensprozeß bestimmte Mengen von Schwefelwasserstoff, also einer sonst für Organismen giftigen Substanz, gebrauchen. Es gibt in den sogenannten Anaërobien Bakterien, die den Luftsauerstoff nicht vertragen können und auf rein chemischen Sauerstoffbezug aus mineralischer Substanz eingestellt sind. Wenn unsere Erde heute mit einer Dosis Schwefelwasserstoff im ganzen versetzt würde, die genügte, alle andern Lebewesen im Moment umzubringen (etwa so, wie gewisse Angstmeier sich chemische Vergiftung durch die Berührung der Erde mit Kometenschweifen ausgemalt haben), oder wenn unsere Atmosphäre sich plötzlich zu den Verhältnissen des Mondes verdünnte, so daß wir alle sonst erstickten, — so würden allein diese Schwefelbakterien und Anaërobien das Leben bei uns fortsetzen und vielleicht durch eine neue Entwicklung in Äonen zu höheren Formen, eventuell wieder gleich den Urzellen der Vorwelt bis zu Intelligenzwesen steigern, wobei aber dann dieses ganze Leben konsequente Schwefelwasserstoff-Anpassung oder Luftmangel-Anpassung behielte. Der umgekehrte Schluß liegt aber nahe, daß das Leben eben hier geheime Möglichkeiten zeigt, auch über unsere Erde hinaus wirklich luftarme Monde oder Planeten mit fremdartigen Atmosphären zu bestehen.

Auch darin gibt das große „dritte Reich" unserer Bakterien zu denken, daß es so seltsame Gegensätze zeigt in Bezug auf Zusammenschluß und Fortbildung hier, auf extremes Stehenbleiben und Befehden dort. Ein Teil Einzeller hat sich seit alters zu Tieren und Pflanzen in unendlicher Reihe umgeformt, wie in besonderer Erdenzugehörigkeit, Erdenausnützung. Ein anderer ist bis heute starr daneben auf dem alten Fleck stehen geblieben, als handle es sich hier um eine Gesellschaft, die zwar auch zäh ausdauerte, aber doch gleichsam steril grade zu dieser Erde und ihren Entwicklungsmöglichkeiten blieb. Während das übrige Erdenleben mehr und mehr sich aneinander angepaßt, in eine gewisse Harmonie gesetzt hat (ich erinnere nur an unsern Körper als friedliche Zellgenossenschaft auf innere Arbeitsteilung und Hilfe), sehen wir eine große Gruppe jener Spröden einen furchtbaren ständigen Vernichtungskampf gegen diese engeren Erdfreunde führen, den Bakterienkampf, in den heute unsere Medizin mit äußerster Energie eingetreten ist und in dem sie mit äußerster Spannung weiterarbeitet, ob ihr der Sieg gelinge. Sind hier nicht vielleicht für uns steril und feindlich gebliebene Lebensmöglichkeiten verkörpert, die unter andern planetarischen Bedingungen den wahren Höhenzug gehabt hätten?

Erstaunlich ist, was andererseits auch jenes entwicklungsfähigere Erdleben noch für gelegentliche Kraft bewährt hat, ganz extravagantes zu bestehen, das auf unserer Erde selber faktisch schon fast wie außerirdisch wirkt. Man denke an die Tiefsee, wo selbst hoch gestiegene Lebewesen unserer Oberwelt, wie Fische und Krebse, sich an eine Welt anpassen konnten, die unter 1000 Atmosphären Druck bei Gefrierkälte und stärkstem Kohlensäuregehalt steht und die dabei in ewige Nacht getaucht ist. Wer würde vermuten, daß, wenn heute ein ferner Planet unter solchem Druck, solcher Temperatur, solcher Finsternis entdeckt würde, dieser Planet Leben tragen könnte? Und doch sind die Anpassungsmöglichkeiten da; sie sind selbst da bei der engeren Elite, die sich auf unserer Erde bis zur Stufe eines Fisches, ja (denn auch der Mensch dringt zuletzt in diese Abgründe der Tiefsee vor) des Menschen entwickelt hat. Man denke auch an die Tiere, die sich selbst von innen heizen, wenn draußen Polarwinter herrschen, denke an das Leuchtmoos, das durch Lichtkonzentration vermittelst einer Art Brennlinse inner-

halb der Zellen im halbfinstern Schacht so viel Licht für sich sammelt, um dabei seine Chlorophyllküche weiterführen zu können, — — und man ahnt, meine ich, doch einigermaßen, wie in diesem „Leben", was es nun sei, allgemein etwas steckt, das mit kosmischer Mannigfaltigkeit weit über den Allgemeinstand dieser Erde, wo das alles mehr Ausnahme ist, hinaus fertig werden könnte. Etwas Universales ahnt man in jenen Sporenpünktchen, und man möchte von hier wohl ganz für sich folgern, es könnte nicht die Erde allein mit den einseitigen Zufällen bloß ihrer Situation der ganze Bewegungsspielraum dieses Wunderdings, Leben genannt, sein, es müsse eine weit größere Weite dazu von Anfang an gegeben sein.

Bloß natürlich, daß das alles das letzte nicht löst: woher das Leben schon im einfachsten Bakterium diese Macht des Zauberrings, auf alles immer wieder zu reagieren, erhalten hat.

Wenn es den Anschein hat, als ließe sich im Sinne von Arrhenius' Hypothese diesem Leben eine stärkere kosmische Allhinbewegung, Allgegenwart zuschreiben, wenn die Anpassung selbst uns einen kosmischen Zug zu verraten scheint, der auf mehr paßt als bloß diese Erde, so wird uns gewiß wahrscheinlich werden, daß auch der Ursprung des Lebens irgendwo im Gesamtkosmischen liege. Aber wo sind da die Vermittler? Ist nicht doch im Innersten jeder Planet so sehr typischer Einzelvertreter auch wieder des Gesamtkosmos, daß diese Blume auf ihm auch zu ihrer Stunde wieder durch „Urzeugung" sprießen könnte, allerdings stets begabt mit der g a n z e n Kraft, von der dann hier nur der Teil sich fortentwickelt, der den engern Verhältnissen entspricht? Oder liegt oder lag doch die wahre Heimat an irgend einer bevorzugten Stelle besonders konzentrierter kosmischer Elementarkraft und reisen seither oder von dort ab beständig die Lebenskeime nur so auf Strahlungswellen durch den Raum, Stern um Stern jede Stelle erobernd, wo inzwischen aus andern Gründen Materie sich geballt und gleichsam junge Erde für diese ewige Kolonisation geschaffen hat, Erde, die dann überall je nach ihren Möglichkeiten bebaut wird bis zur Höhe überschauender Intelligenz?

Daß die ursprünglichen kosmischen Entstehungsmöglichkeiten verschieden stark sein k ö n n t e n, kann ohne weiteres auch nicht geleugnet werden. Das uns schon sichtbare All birgt unendlich größere, wie unendlich kleinere Zerstreuungs-, wie Konzentrierungsmöglichkeiten der Materie. Ein leuchtender Nebelfleck, der vielleicht nur ein Billionstel Stoffdichtigkeit von unserer Atemluft besitzt, oder eine Sonne, die ein Vielmaliges größer ist als unsere und ihre Innenstoffe unter diesem Druck hält, ein Weltkörper, dessen allgemeines Grundelement die ganze Kraft etwa unseres Radiums besäße: wer will an solche Möglichkeiten denken, ohne sich zu sagen, daß die wunderbaren Fähigkeiten, die auf unfaßbar winzigem Raum in solche kleinste Bakterienspore gebannt sind, durch kosmische Bedingungen geschaffen sein könnten, gegen die unser Erdball trotz all seiner großartigen Geschichte doch vielleicht nur eine unendlich viel zu arme und zu kleine Episode wäre. Wer wird es sich nicht gelegentlich sagen. Aber wer, wer wird es beweisen . . .?

Farbenanpassung bei Fischen.

Von Dr. V. Franz, Frankfurt a. M. Mit Abbildung.

Wer sich in Seewasseraquarien die Plattfische, insbesondere die Scholle (Pleuronectes platessa), den Flunder (Pl. flesus), den Steinbutt (Rhombus maximus) und den Glattbutt (Rh. laevis) genauer angesehen hat, der wird wissen, daß es kaum irgendeine bessere Schutzfärbung geben kann, als die, welche diesen Tieren eigen ist. In einem Bassin mit weißgrauem Sandgrunde sind sie einfarbig und haben genau die Farbe des Grundes angenommen, auf dunklerem Grunde aber sind sie gleichfalls dunkler, auf steinigem Grunde erhalten sie ein mehr oder minder marmoriertes Aussehen. Oft ist es selbst für ein geübtes Auge schwer, schnell die verschiedenen Individuen zu erblicken, die in dem Bassin untergebracht sind, selbst wenn sie offen am Grunde daliegen und sich nicht in den Sand geschlagen haben, was sie freilich auch oft genug tun. Diese Farbenanpassung beruht natürlich zum guten Teil auf dem Vermögen der Farben ä n d e r u n g, das diese Tiere in ungewöhnlich hohem Maße besitzen. Nie kann man an dem sprichwörtlich bekannten Chamäleon so weitgehende Farbenänderungen und gleichzeitig so vortrefflich eintretende Schutzfärbungen beobachten, wie an den Plattfischen. Auch anderen Fischen kommt ein ähnliches Vermögen zu. Um nur einen besonders merkwürdigen Fall zu erwähnen, so fängt man häufig bei Helgoland eine über und über ziegelrot gefärbte Varietät des Dorsches, der fraglos in Anpassung an die rötliche Farbe des Helgoländer Felsgesteins, die sich täglich auf weite Strecken hin dem Meerwasser mitteilt, die rote Farbe angenommen hat, im Aquarium aber, wo er anderen, in der Farbentönung normaleren Verhältnissen ausgesetzt ist, recht bald abblaßt und sozusagen die gewöhnliche Fischfarbe annimmt.



Mit der gewöhnlichen Fischfarbe hat es übrigens auch noch seine eigene Bewandtnis. Schon manche Forscher (G. Jäger u. a.) haben sich ihre Köpfe darüber zerbrochen, was denn eigentlich der Silberglanz der Fische für eine biologische Bedeutung habe. Die Lösung des Rätsels ist aber gar nicht so schwer, wie es leicht scheinen könnte. Der Silberglanz ist deshalb silberglänzend, weil er das Licht stark reflektiert. Er wirkt mithin etwa wie ein Spiegel, wenn auch mit dem Unterschiede, daß er das Licht häufig nur äußerst diffus reflektiert und nur bei wenigen Arten (Hering, Makrele u. a.) einem wirklichen Spiegel nachkommt. Daher wird er stets die Farbentönung reflektieren, die dem umgebenden Wasser eigen ist, und so wird ein Fisch im blaugrünen Meer blaugrün, in bräunlich getrübtem Süßwasser bräunlich erscheinen u. s. f. und in jedem Fall mehr oder minder in der Umgebung verschwinden. Das gilt natürlich nur von den Bauch- und Seitenteilen des Fisches, nicht von seiner Rückenseite, die ja stets dunkler gefärbt ist, da sie andernfalls das helle, von oben her einfallende Tageslicht reflektieren und den Fisch verraten müßte. Die eigenartige, jeweils die Farbentönung des Gewässers reflektierende Spiegelwirkung des Silberglanzes in der Fischhaut läßt sich allerdings in Aquarien nur sehr unvollkommen demonstrieren, weil hier dem kleinen Gewässer eine Farbentönung überhaupt abgeht und außerdem fast stets dasselbe Tageslicht aus den glänzenden Hautpartien des Fisches hervorleuchtet, infolge der vielen Lichtreflexe an den Glasscheiben. Aber man wird sich unschwer den im freien Wasser eintretenden Effekt vorstellen können und zugeben müssen, daß die Natur auf dem denkbar einfachsten Wege, durch bloße Spiegelwirkung, das Vollkommenste an Schutzfärbung erreicht hat, was man sich irgend vorstellen könnte.

Die Fische sind also mit dem Vermögen der Farbenanpassung im höchsten Grade ausgerüstet; sie müssen es sein, denn im Meere ist es den Schwimmern nicht möglich, Verstecke, Ruhe- und Lauerplätze aufzusuchen, wie es die Bewohner des Landes können.

Heute will ich nun einen Fall von Farbenanpassung besprechen, der wiederum zu den allervortrefflichsten Beispielen gerechnet werden dürfte. Es handelt sich um einen schon lange bekannten, höchst absonderlichen Fisch, den Angler oder Seeteufel (Lophius piscatorius), der die europäischen Meere bewohnt und mitunter auch in das Aquarium der Biologischen Anstalt auf Helgoland gelangt. Die beistehende Abb. 1 stellt ihn dar, den plumpen, plattkeulenförmigen Kerl, mit seinem riesigen Maul, seinen merkwürdigen Angeln auf dem Rücken (einzelne Flossenstrahlen der Rückenflosse), mit seinem knüppeldicken Schwanzteil und seinen an Seehundsflossen erinnernden Brustflossen, die er in gleichem Maße zum Rudern wie zum Stützen des Körpers gebrauchen soll. Die letztere Handhabung dieser Brustflossen ist uns sehr verständlich, denn vermöge seiner ganzen Gestalt erinnert der Angler entschieden an Plattfische, und es kann schon beim ersten Anblick gar kein Zweifel sein, daß er für gewöhnlich am Meeresgrunde zu liegen pflegt.

In Brehms Tierleben steht zu lesen, die Farbe des Anglers sei an der Oberseite ein gleichförmiges Braun. Diese Angabe ist sehr ungenau; auch die Farbe wechselt sehr. Ich habe einfarbige gesehen, die blaugrau waren, genau wie der Ton des Meeresgrundes, darauf sie lebten. Andere Exemplare sind anders gefärbt, je nach der Farbe der Umgebung; häufig sind sie bräunlich, und das Braun ist z. B. bei dem in der Abbildung dargestellten Fisch nicht einfarbig, sondern vielfach abschattiert. Sehen wir uns den Fisch genauer an, so erkennen wir viele wellige, oftmals verschlungene und gekreuzte dunkle Linien auf seinem Rücken, die ein eigentümliches Netz bilden. Unter ihnen fallen besonders einige auf, die, wenn auch nur in den gröberen Einzelheiten, in Abb. 1 zum Ausdruck kommen. Sie erinnern vermöge ihrer vielen Windungen an „Dendriten", jene baum- und pflanzenähnlichen dunklen Zeichnungen in Spalten der Felsgesteine, die durch Eindringen von wässerigen Gesteinslösungen erzeugt werden, oder aber an die vielfach gezackten „Lobenlinien", welche die einzelnen Kammern der aus der Paläontologie bekannten Ammoniten abteilen. Sie fallen recht deutlich in die Augen, weil sie stets gerade eine recht dunkel-olivenbraun gefärbte Partie von einer viel helleren, mehr ins Gelbbraune spielenden abgrenzen. Auch an die vielfach verzweigten Sprosse vieler Meeresalgen (Tange), nämlich der Fucoideen, erinnern diese zahllosen lappigen und zackigen Linien.

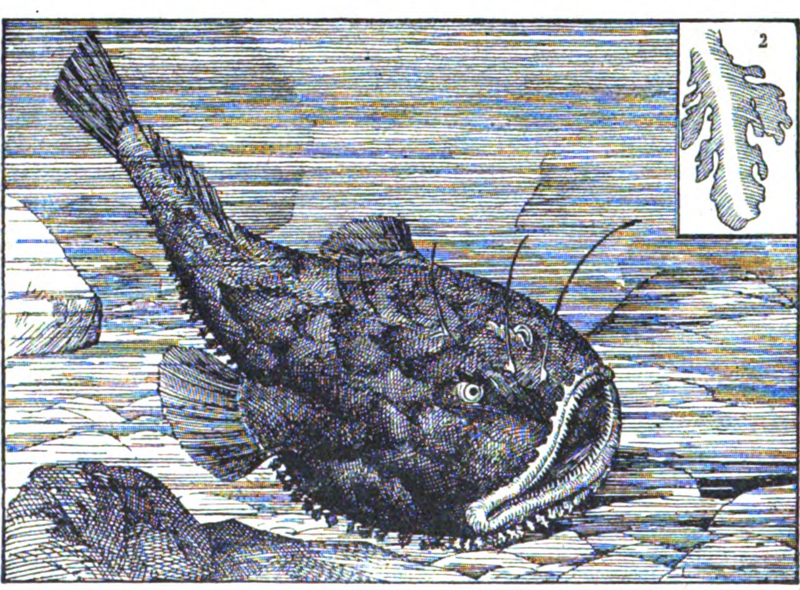


Abb. 1. Angler oder Seeteufel (Lophius piscatorius). Oben rechts: Abb. 2. Ein Bartelfortsatz desselben, vergrößert.

Was bezweckt wohl die Natur mit einer derartigen Farbengebung?

Man muß öfter Gelegenheit gehabt haben, bei

Helgoland oder in einer anderen klippenreichen Gegend in kleinem Boote bei ruhigem, höchstens schwach bewegtem Wasser über die mit Seetang bewachsenen, bei Niedrigwasser sogar aus dem Meere hervortauchenden Klippen zu fahren und dann durch das klare Wasser von oben her die untermeerische Vegetation zu betrachten. Genau dieselben Farbeneffekte, diese Abschattierungen von Dunkelolivenbraun und Gelbbraun, in denen sich die Algenwälder präsentierten, erkennt man auf der Rückenseite des Fisches wieder.

Ich halte es noch nicht für ausgemacht, daß der Angler sich stets, wie es in Büchern heißt, in den Grund des Meeres vergrabe und dort auf Beute lauere. Das tut mit solcher Konsequenz kein einziger Fisch, und der Angler hat es gewiß nicht nötig. Der Angler ist häufig an den Küsten gefangen worden und wird sich nicht selten in Küstennähe aufhalten. Liegt er nun irgendwo am Boden, so wird er, von ferne gesehen, einem losgerissenen und ins freie Meer hinausgespülten, großen Algenpaket gleichen. Und auch in größerer Nähe wird er vermöge der vielen wellenförmigen Zeichnungen noch das Aussehen von Tangen vortäuschen.

Die Natur ist nicht einseitig beschränkt in der Wahl ihrer Mittel, und sie arbeitet auch im vorliegenden Falle, um ihren Zweck zu erreichen, nicht nur mit Farbenanpassungen. Eine gleichmäßige Kontur des Fisches würde die Wirkung der Farbenanpassung nur abschwächen, aber da ist er rings umher, vorn am Maule wie an den Seiten, mit kleinen Bartelfortsätzen versehen, die geradezu täuschend an kleine Seetangzweige erinnern. Die Beschauer des Aquariums glauben tatsächlich zumeist beim ersten Blicke, es hätten sich zahllose Algen an dem Fische festgesetzt. Die grünbraune Farbe dieser Fortsätze erweckt diesen Anschein in gleichem Maße wie ihre Form, die in Abb. 2 in größerem Maßstabe als in Abb. 1 wiedergegeben ist. An Ähnlichkeit mit Meerespflanzen kann sich also der Angler mit dem weitbekannten australischen Fetzenfisch beinahe messen.

Wir haben es beim Angler nun natürlich kaum mit einer eigentlichen Schutzanpassung zu tun, denn ein so großer und räuberischer Fisch, wie der Angler es ist, hat wohl kaum irgendwelche Feinde zu fürchten. Auch von „Mimikry" kann man nicht gut sprechen, da Mimikry eigentlich nur die Nachahmung anderer Tiere bedeutet, und zwar solcher, die unschmackhaft oder gefährlich sein und daher gemieden werden sollen. Aber er muß sich unsichtbar, wenigstens unkenntlich machen, denn trotz seiner längst bekannten, gewaltigen Freßbegier spürt er die Beute nicht auf, sondern lauert, bis sie ihm in den Rachen läuft.

Nach der ganzen Körperorganisation des Anglers können wir uns nunmehr ein ziemlich klares Bild von der Art seines Nahrungserwerbs entwerfen.

Lüstern liegt er am Boden des Meeres, auf die Wirkung seiner Tarnkappe vertrauend. Schräg aufwärts späht sein Auge, das, wie bei allen Plattfischen, an der Oberseite des Körpers liegt und auf jeder Seite eine buckelförmige Hervorwölbung der Körperdecke bedingt. Naht dem Angler ein Fischlein, so läßt er seine Angeln spielen. Diese Angeln, denen er seinen Namen verdankt, sind häufig viel größer abgebildet worden, als sie nach vielen mir zu Augen gekommenen Exemplaren sind. Auch hat man an der vordersten Angel an ihrer Spitze eine gabelige Blattform gezeichnet, die ich nicht beobachten konnte — allerdings mag ihr Fehlen auf Verletzungen beruhen, die beim Fange geschahen. Doch das sind Nebensachen, wichtiger ist, wie die Angeln spielen. Sie können ganz rückwärts umgelegt und dann wieder bis zur senkrechten Haltung aufgerichtet werden. Ihre Spitzen sind sämtlich nach vorn umgebogen. Wird also ein Fischlein durch die Angel angelockt, und glaubt es, ein Beutetierchen zu erjagen, so wird es dem Angler leicht gelingen, den Ahnungslosen durch Hin- und Herbewegen der Angeln bis zu der vordersten Angel hinzulocken. Alles dieses wird er mit seinen Augen genau verfolgen.

Ist das Fischlein an der vordersten Angel angelangt, dann, glaube ich, genügt von seiten des Anglers ein einziges Aufreißen des riesigen, unflätigen Maules, und das Schicksal des Fischleins ist besiegelt. An dem großen, breiten, oben und unten mit zwei grimmigen Zahnreihen bewehrtem Maule des Anglers fällt nämlich sofort auf, daß die Unterlippe weit über die Oberlippe vorsteht. Wird also das Maul weit aufgesperrt, so wird gerade von dieser letzten Angel her ein riesiger Wasserstrom in das Maul eindringen, der vermutlich noch durch gleichzeitiges Ausströmen des Wassers durch die Kiemenspalten verstärkt wird.

Dieser Wasserstrom braucht das nichtsahnende Fischlein nur zu erfassen. Es braucht nur in das Bereich der Zahnreihen zu kommen, die wie Reusen wirken und alles herein, aber nichts wieder herauslassen. Der Magen des Anglers wird so zum Grab für eine geradezu ungeheure Zahl von Fischen.

Die Zusammensetzung der Luft.

Von Dr. A. Zart.

Die Luft ist eines der Ziele geworden, nach denen die neue Menschheit ihre Entdeckungsfahrten ausrüstet. Die einen erobern sie mit Lenkballon und Drachenflieger, die andern erschließen aus ihr Nährstoffe für die Pflanzenwelt und ein Hilfsmittel für die Technik. Der Wissenschaft enthüllen sich ungeahnte Probleme. Was ist nun diese Luft, die in immer wachsendem Maße unser Interesse auf sich lenkt und uns vom ersten bis zum letzten Atemzuge als gute, unentbehrliche Freundin umgibt?

Den Alten war sie ein Element, das in Gemeinschaft mit drei andren: Feuer, Erde, Wasser, alle Dinge dieser Welt zusammensetzt. Diese Ansicht herrschte bis zum Beginn der Neuzeit und wurde durch eine nicht minder phantastische abgelöst, in der das „Phlogiston" eine für die wahre Erkenntnis unheilvolle Rolle spielte. Das Phlogiston sollte ein gasförmiges Element sein, das ein negatives Gewicht besaß, das mit andren Worten Körper, mit denen es sich verband, leichter machte. Auf die Geschichte dieser Irrtümer wollen wir uns nicht einlassen, wollen aber auch nicht allzu mitleidig über deren Urheber lächeln, denn leicht ist der Weg zur wahren Erkenntnis nicht gewesen, und uns fallen die reifen Früchte in den Schoß.

Leicht hantiert es sich mit festen, starren Körpern,



die man halten, drehen und wenden kann, und auch mit Flüssigkeiten verstehen wir gut umzugehen. Aber ein Gas, das man nicht sehen und riechen kann, wer will es greifen und halten? Und wenn Gase gemischt sind, wer will sie auseinanderlesen? Uns macht das jetzt keine Schwierigkeit mehr. Wir können z. B. die Luft wiegen, indem wir zunächst das Gewicht eines vollständig luftleer gepumpten Kolbens feststellen, und dann wieder, wenn er mit Luft gefüllt ist. Das Gewicht der Gase stellt sich als abhängig heraus von der Temperatur und dem Druck. So wiegt 1 l Luft bei 760 mm Druck und 0°: 1,29327 g. Wollen wir ihre Zusammensetzung untersuchen, so können wir sie in eine Röhre einsperren, die mit ihrem unteren Ende in Quecksilber taucht und sie auf alle mögliche Art mißhandeln, bis sie uns all ihre Geheimnisse verraten hat, — wenn wir das Fragen nur richtig verstehen. Das ist aber die große Kunst, die uns erst eine lange, mühselige Erfahrung gelehrt hat. Von der geschichtlichen Entwicklung dieser Erfahrung wollen wir uns im großen Ganzen leiten lassen, wenn wir die einzelnen Bestandteile der Luft uns nacheinander vorführen.

Zuerst lernte man natürlich diejenigen kennen, die sich chemisch am leichtesten nachweisen ließen und hervortaten. Das war zuallererst trotz ihrer geringen Menge die Kohlensäure. Wenn man sich von gebranntem Kalk klares Kalkwasser herstellt und hineinhaucht, so trübt sich dieses durch eine weiße, feste Ausscheidung von kohlensaurem Kalk. Den durch das Kalkwasser gebundenen Teil der ausgeatmeten Luft nannte man fixierbare, „fixe" Luft. Die Eigenschaften dieser „fixen Luft" wurden gründlich erforscht. Man fand, daß sie nicht nur bei der Atmung, sondern auch bei der Verbrennung organischer Substanzen entsteht, und daß Feuer und Leben ohne frische Luftzufuhr in diesem ihrem Lebensprodukt ersticken müssen. So wie sie endlich beim Erhitzen von kohlensaurem Kalk und kohlensaurer Magnesia entweicht, wird sie umgekehrt von Alkalien und alkalischen Erden gebunden. Diese Eigenschaft wird benutzt, um den Kohlensäuregehalt der Luft festzustellen. Man saugt eine abgemessene Luftmenge durch Kalkwasser und bestimmt z. B. die eingetretene Volumveränderung oder wiegt den ausgefallenen Kalk. Nach genauen Messungen enthält 1 cbm Luft im Durchschnitt 310 ccm Kohlensäure. Trotz dieser geringen Menge bildet sie die Hauptnahrung der Pflanzenwelt.

Verbrennungsvorgänge leiteten zur Entdeckung eines andern Bestandteiles. Stülpt man über eine brennende Kerze eine Glasglocke, so sieht man die Flamme zusammensinken und bald ganz verlöschen. Entfernt man auf die oben angedeutete Weise die Kohlensäure, so zeigt sich, daß von dem ursprünglichen Volumen noch ungefähr $^4/_5$ zurückgeblieben sind. Dieser Rest gleicht insofern der Kohlensäure, als auch in ihm Feuer und Leben ersticken, hat mit dieser sonst aber nichts gemein. Es ist der Stickstoff, dessen Menge in der Luft noch genauer bestimmt wird, wenn man statt der Kerze glühendes Kupfer verwendet und die Luft in einer erhitzten Röhre langsam darüber hinstreichen läßt. Der übrig bleibende Stickstoff gibt sich zunächst als ein chemisch äußerst träges Individuum. Einmal in chemische Bindung übergeführt, erweist er sich aber als brauchbarer und außerordentlich vielseitiger Geselle, der besonders in der organischen Chemie und somit auch im Leben der Organismen eine große Rolle spielt. Auf diese Erkenntnis baut sich eine neue, vielversprechende Industrie auf.

Als dritter Bestandteil der Luft, der bei der Verbrennung der Kerze verschwand, wurde der Sauerstoff erkannt. Man fand nämlich, daß beim Erhitzen von rotem Quecksilberoxyd ein Gas entweicht, das die Verbrennung viel lebhafter unterhält als die Luft, und schloß daraus ganz richtig, daß man in ihm jenen Bestandteil rein und unvermischt habe, reinen Sauerstoff. Im Gegensatz zum Stickstoff ist er recht zugänglichen Wesens und chemisch rührig. In allen Verbrennungs- und Oxydationsvorgängen hat er seine Hand im Spiele; bei der Zusammensetzung der Erde und der organischen Welt ist er in hohem Maße beteiligt. Zusammen mit Wasserstoff bildet er das Wasser, mit Kohlenstoff die Kohlensäure. Er ist es, nach dem der Körper beim Atmen verlangt. Seinen Gehalt in der Luft bestimmt man am sichersten in der Weise, daß man eine abgemessene Luftmenge über glühendes Kupfer leitet. Dieses verschluckt ihn unter Bildung von schwarzem Kupferoxyd, und aus der Volumverminderung ergibt sich, daß in 1 l Luft 209,9 ccm Sauerstoff enthalten sind.

Um diese drei Bestandteile, Stickstoff, Sauerstoff und Kohlensäure hat sich die Wissenschaft lange Jahre in emsiger Arbeit bemüht, um ihre Eigenschaften festzustellen. Zu diesen gehörte auch das Gewicht der Gase, beispielsweise das von 1 l Sauerstoff. Dieses ergab sich bei 0° und 760 mm Druck zu 1,429234 g, und dabei war es ganz unwesentlich, ob diese Zahl für den Luftsauerstoff oder den chemisch, z. B. aus Quecksilberoxyd, dargestellten bestimmt wurde. Sie blieb sich immer gleich. Anders verhält sich aber der Stickstoff. Trotz peinlichster Genauigkeit der Versuche kam man über einen gewissen Unterschied der Resultate nicht hinweg, je nachdem man den Stickstoff aus der Luft isolierte oder ihn aus chemischen Verbindungen abschied. Der letztere erwies sich immer leichter als der erstere. Die Ursache konnte nur eine Verunreinigung des Luftstickstoffes sein. Welcher Art war diese? Glücklicherweise hatte man gerade eine Methode kennen gelernt, den Stickstoff chemisch zu binden. Man konnte ihn entweder mit Sauerstoff gemischt unter Einwirkung elektrischer Entladungen zu Stickoxyden verbrennen und diese dann von Alkalien absorbieren lassen (eine Methode, die jetzt im großen zur Gewinnung von „Luftsalpeter" angewendet wird), oder man leitete Luft über glühendes Magnesium, das ihn verschluckt. Nach Entfernung auch des Sauerstoffs und der Kohlensäure blieb in beiden Fällen ein nicht unbedeutender Rückstand, der sich als unbekanntes Gas erwies. (Nach einem neueren Verfahren kann man es leicht täglich literweise darstellen.) Das war für die Wissenschaft eine große Überraschung. In unsrer vermeintlich so wohlbekannten Luft doch noch ein Fremdling! Und dann nicht bloß einer: fünf Stück waren es gleich, die sich allmählich, wenn auch ungern, zu erkennen gaben. Sie waren zunächst so unliebenswürdig, auf chemische Fragen überhaupt keine Antwort zu geben. Man mußte deshalb in einer anderen Sprache zu ihnen reden.

Die technische Darstellung flüssiger Luft ist in letzter Zeit zu großer Vollkommenheit gediehen. Im Prinzip verfährt man dabei so, daß man Luft zunächst unter Abkühlung stark zusammendrückt. Dann wird der Druck entspannt, die Luft dehnt sich in ein Vakuum hinein aus und kühlt sich dabei noch weiter ab. Sie wird zur intensiveren Vorkühlung des nächsten Postens komprimierter Luft benutzt. Diese ihrerseits wird durch erneute Ausdehnung dann noch



kälter, und das geht so fort, bis man in wenigen Minuten nach Ingangsetzung der dazu gebauten Maschine flüssige Luft wie Wasser abzapfen kann. Bei diesem Verfahren stellte sich heraus, daß die Luft sich allmählich an Sauerstoff anreichert, weil dieser schon früher flüssig wird als der Stickstoff, der wiederum leichter verdampft. (Flüssiger Sauerstoff siedet bei — 183° und flüssiger Stickstoff bei — 194,4°.) Durch Ausarbeitung dieser Methode gelang es, Sauerstoff und Stickstoff der Luft auf physikalischem Wege voneinander zu trennen. Ein Verfahren, das übrigens industriell in großem Maßstabe schon ausgeführt wird.

Auf diese Weise wurde nun auch das Restgas aufgearbeitet, durch abwechselnde Kompression unter starker Abkühlung und darauffolgende Entspannung des Druckes und Auffangen der entweichenden Gase in verschiedenen Fraktionen. Als Kühlmittel diente flüssige Luft, deren Siedepunkt bei — 192,2° liegt, und flüssiger Wasserstoff, Siedepunkt — 252,5°. Während ein Teil sich dabei als Flüssigkeit oder sogar fest abschied, blieb ein andrer gasförmig, und so gelang es in mühseliger Arbeit, fünf neue gasförmige Elemente zu isolieren, die auf die Namen Argon (Siedepunkt — 186,1°), Neon (Sdp. — 225°), Helium, Krypton (Sdp. — 151,7°) und Xenon (Sdp. — 109°) getauft wurden. Von ihnen kommt nur dem Argon eine zahlenmäßige Bedeutung bei der Zusammensetzung der Luft zu, die hier einmal zusammenfassend angeführt werden möge. Es sind ständig enthalten: in 1 cbm Luft: 780,3 l Stickstoff,
209,9 l Sauerstoff,
9,41 l Argon,
0,31 l Kohlensäure,
0,001 l Wasserstoff;
ferner 0,015 l Neon = 15 ccm,
0,005 l Helium = 5 ccm,
0,00005 l Krypton = 0,05 ccm,
0,000006 l Xenon = 0,006 ccm.

Auch die gereinigten neuen Gase zeigten sich bisher sämtlichen chemischen Angriffen unzugänglich und verdienten sich dadurch den Namen „Edelgase". Merkwürdig ist aber, daß verschiedene, besonders Uran enthaltende Mineralien, so z. B. Cleveït, Fergusonit u. a. beim Erhitzen Helium abgeben, zum Teil sogar unter Selbsterwärmung bis zur Weißglut. Das Helium ist bisher das interessanteste unter den Neulingen. Es wird neuerdings für ein Umwandlungsprodukt des Radiums angesehen und ist dasjenige von allen bekannten irdischen Gasen, das sich einer Verflüssigung am längsten widersetzt hat. Dann besaß das Helium schon seinen Namen, noch ehe es auf der Erde aufgefunden worden war, und zwar hatte man eine bestimmte Linie vom Spektrum der leuchtenden Sonnenatmosphäre mit denen irdischer Stoffe nicht identifizieren können und sie einem unbekannten Sonnenstoff „Helium" zugeschrieben. Die Auffindung dieses Stoffes auf der Erde war dann ein erfreuender Beweis für die Sicherheit von Schlüssen mit unsrer irdischen Erfahrung auf die Verhältnisse im großen Weltall.

Da das Spektrum der Edelgase unter ihren wenigen uns zugänglichen Eigenschaften die am meisten kennzeichnende ist, wollen wir auch auf dieses ganz kurz eingehen. Das Spektrum ist ein System leuchtender Linien, das man an leuchtenden Gasen auf folgende Weise beobachten kann: In einer sogen. Plückerschen Röhre befindet sich das elementare Gas unter stark vermindertem Druck. Der Gasraum unterbricht eine elektrische Leitung, die an den Enden der Röhre in Platindrähten mündet. Schaltet man diese Leitung in den Sekundärkreis eines Rühmkorffschen Funkenapparates ein, so leuchtet das Gas in dem engen, kapillardünnen Teil der Röhre in ganz charakteristischem Lichte auf, bei Neon z. B. glänzend orangerot, bei Krypton violett, bei Xenon himmelblau. Läßt man dieses Licht durch einen schmalen Spalt auf ein Glasprisma fallen, so wird es in leuchtende, nebeneinander liegende Linien zerlegt, die für jedes Element anders und charakteristisch sind und zusammen dessen Spektrum bilden. Das des Wasserstoffs zeichnet sich durch drei auffallende Linien aus, eine hellrote, eine pfauenblaue und eine violette; beim Argon tritt besonders eine rote und eine grüne Linie hervor; für Helium charakteristisch ist eine intensiv leuchtende gelbe Linie, und diese spielte auf der Sonne den Verräter, als das Element auf Erden noch inkognito weilte. Die markanten Linien des Kryptons sind übrigens diejenigen, die dem Nordlicht seine schönen Farben geben.

Mit den bisher erwähnten Gasen sind die Bestandteile der Luft noch keineswegs erschöpft. Der ständig vorhandene Wasserstoff ist in der Zahlenzusammenstellung schon angeführt. Wasserdampf ist in immer wechselnder Menge zugegen. Den elektrischen Entladungen des Gewitters verdanken ihre Entstehung Spuren von Wasserstoffsuperoxyd und dann Stickoxyde, die an Ammoniak gebunden auftreten und, vom Boden absorbiert, eine nicht unwichtige Rolle bei der Ernährung der Pflanzen spielen dürften.

Von den zufälligen lokalen Verunreinigungen durch Bodenausströmung und Fabrikanlagen wollen wir absehen. Absehen auch von jenen flimmernden und wimmelnden Teilchen, die uns ein Sonnenstrahl im dunkeln Zimmer enthüllt und über die Herr Lhotzky in Bd. V des Kosmos so überaus anregend zu plaudern gewußt hat. In reiner Luft sind sie nicht enthalten.

Um uns zum Schluß noch zu vergegenwärtigen, welch jungen Datums erst unsere Erkenntnis der Luft ist, seien einige wichtige Daten angeführt. Nachdem der Engländer Mayow (1643—1679) schon sehr vernünftige Ansichten über das Wesen der Luft entwickelt hatte, von seinen Zeitgenossen aber völlig unbeachtet geblieben war, brachten eine Veröffentlichung und die späteren Arbeiten seines Landsmannes Black die erste sichere Kenntnis und ausführliche Charakterisierung der Kohlensäure. Ein Schüler Blacks, Rutherford, entdeckte den Stickstoff, 1772. Als dritten Bestandteil der Luft fanden dann beinahe gleichzeitig den Sauerstoff auf der ausgezeichnete schwedische Chemiker Scheele und der englische naturkundige Pfarrer Priestley. Lavoisier endlich, dem die französische Revolution ein so tragisches Ende bereitete, krönte das Werk, indem er die herrschende falsche Allgemeinvorstellung (Phlogistontheorie) stürzte. Mit glücklicher Zusammenfassung der experimentellen Einzelergebnisse und ihrer Präzisierung unter konsequenter Zuhilfenahme der Wage setzte er an ihre Stelle die auch noch heute gültige Theorie der Luft. Damit war der Rahmen geschaffen, in den alle späteren Arbeiten über die Luft glücklich hineinpaßten, so auch die überraschende Entdeckung der Edelgase durch die englischen Forscher Raleigh und Ramsay, 1894. Die genaue Kenntnis der Zusammensetzung der Luft ist dann die Grundlage, auf der sich die moderne, immer wachsende industrielle und wirtschaftliche Bedeutung und Verwertung ihrer einzelnen Bestandteile aufbaut.

Die Raubvögel als Orakeltiere.

Von Dr. Ludwig Hopf.

Wenn wir heute noch Menschen in zweifelhaften, schwierigen Lebenslagen ihr Tun oder Lassen nach einem äußeren Ereignis bestimmen sehen, wenn es Leute gibt, die sich nach der Zahl ihrer Westenknöpfe richten und wieder andere, die nach der Weise der Kinder Hälmchen ziehen, wer wollte es den Naturvölkern, den Barbaren und den zur Zivilisation gelangten Nationen verargen, daß bei ihnen ungesuchte und gesuchte Tierorakel, d. h. Entscheidungen über Zukunftsfragen, abhängig von dem Auftreten, der Zahl und jeweiligen Tätigkeit gewisser Tiere, von den ältesten Zeiten bis auf die Gegenwart zu finden sind! Liegt es doch in dem Wesen des Naturmenschen, sich mit der gesamten Natur und in erster Linie mit der belebten eins zu fühlen, ein Sympathiegefühl, das sich, mehr oder weniger stark ausgeprägt, traditionell auf die nachfolgenden Geschlechter und die späteren Epochen des Völkerlebens vererbte.

Mit Ausnahme der Einzelligen, der Polypen und Quallen sehen wir alle Klassen und Ordnungen des Tierreichs bis herab zu den Stachelhäutern durch bestimmte Arten bei den Tierorakeln vertreten. Man achtete auf sie und sah in ihnen Schicksalsverkündiger, wenn sie zufällig in die Erscheinung traten; man hatte aber auch da, wo das geistige Leben der Völker durch Priester geleitet wurde, bestimmte Methoden erfunden, vermittelst deren der Wille der Götter und das Schicksal Einzelner und ganzer Völker auf Grund des Gebarens einzelner Tiere (Zahl, Richtung, woher sie kamen, Töne, die sie hören ließen rc.) befragt wurde. Welche Rolle jetzt noch bei den Naturvölkern, aber auch bei dem gemeinen Mann der Kulturvölker die ungesuchten Tierorakel spielen, können wir aus zahlreichen Berichten der Reisenden, wie aus der ethnologischen Literatur entnehmen. Die Kunde von den methodisch gesuchten Tierorakeln im Altertum ist in den Schriften der Dichter, Philosophen und Geschichtsschreiber niedergelegt. Leider sind die Auguralbücher der Römer, in denen die gesamte, von den Etruskern überkommene Auguralwissenschaft gesammelt war, zugrunde gegangen.

Einen ganz hervorragenden Platz unter den Schicksalstieren nehmen die Vögel ein; ihr schnelles Auftauchen und Verschwinden, sowie die Verschiedenartigkeit ihrer Laute ließen sie als ganz besonders bedeutsam erscheinen; und wenn sie gar das Vermögen hatten, sich hoch zum Himmel hinaufzuschwingen und über Bergesspitzen und Wolken zu kreisen, so waren sie ja so nahe dem vermeintlichen Sitze der Götter, daß man ihnen recht wohl das Mitwissen göttlicher Geheimnisse und das Verkündigen göttlicher Entschlüsse zutrauen konnte. So sind es denn die Raubvögel, die es besonders verdienen, als Orakeltiere betrachtet zu werden.

Je gewaltiger ein Tagraubvogel, um so höher steht er im Range als Bote der Götter. Als solchem begegnen wir dem Goldadler und Steinadler wiederholt schon in den Gesängen Homers. In der Ilias erscheint den schwer bedrängten Griechen als hoffnungsvollste Vorbedeutung ein Adler, in den Fängen, „ein Kind der flüchtigen Hindin". In der Odyssee betrachtet es Telemachos als ein glückhaftes Zeichen, daß zwei miteinander kämpfende Adler von links nach rechts über die versammelten Freier hinwegflogen, und als ein noch besseres später, als von rechtsher ein heilweissagender Adler mit einer weißen Gans zu seiner Rechten daherflog. — Auch den Römern war der Adler ein Zeichenvogel ersten Ranges; viele Stellen in römischen Schriften sprechen dafür; von Virgil wird er in seiner Aeneis geradezu als Jupiters Vogel bezeichnet. Wir können es daher dem Vielwisser Plinius wohl verzeihen, wenn er in byzantinischem Entzücken von einem Adler erzählt, der unmittelbar nach der Heirat des Kaisers Augustus seiner Gemahlin Livia Drusilla als Vorzeichen reichen Kindersegens eine weiße Henne mit einem Lorbeerzweig im Schnabel in den Schoß fallen läßt. — Ein Wunder wäre es, wenn die wehrhaften Germanen nicht ebenfalls dem mächtigen Adler besondere Beachtung geschenkt hätten. In der Tat fehlt es nicht an betreffenden Bemerkungen in der römischen, altdeutschen und mittelalterlichen Literatur, so in Prokops Geschichte des vandalischen Kriegs, in der Edda, wo 12 Adlerinnen mit Siegfried sprechen, und in einer Schrift des Michael Scotus (Kanzler Kaiser Friedrichs II.), wo unter den Orakelvögeln der Adler an erster Stelle genannt wird. Doch mußte er nach altdeutschem Glauben, wenn er ein Bote des Glücks sein sollte, dem Wanderer „taschenhalb" d. h. gegen die Seite zu, wo die Tasche getragen wurde, daherfliegen.

Weniger sicher, als der Gold- und Steinadler, sind andere Adler als Zeichenvögel erwiesen. Zwar beim (großen) Schreiadler hat es viele Wahrscheinlichkeit für sich, wenn auf ihn die Stelle in der Ilias bezogen wird, wo die schon siegend in das Lager der Griechen eindringenden Troer durch den Anblick eines Adlers gewarnt werden, der eine große Schlange in den Fängen hält, aber von dieser in den Hals gebissen, sie fallen läßt. Die Schilderung entspricht ja ganz dem Leben des Schreiadlers, auch sein Vorkommen in Kleinasien spricht dafür. Dagegen ist die Einreihung des Zwergadlers unter die römischen Zeichenvögel unter Bezugnahme auf einige unbestimmte Angaben in römischen Schriften sehr unsicher. Als Glücksvogel wird er nach Brehms Angabe jetzt noch nur in Spanien verwendet, indem er abgerichtet wird, aus einem auf offenem Markt aufgestellten Glückshafen Losnummern mit dem Schnabel herauszuholen.

Der Falke ist nach indischem Glauben ein Vehikel des Gottes Wischnu, weshalb sich aus seinem Fluge je nach der Seite, woher er fliegt, bald günstige, bald ungünstige Vorzeichen erkennen lassen. Ist er aber mehr als 50 Fuß entfernt, so ist man nicht berechtigt, aus ihm eine Vorbedeutung zu ziehen. Welche Art von Falken es gerade ist, scheint gleichgiltig zu sein. Über zwei Falkenarten aber sind uns bestimmte Angaben erhalten. Der im Mittelalter „Albanell" genannte Baumfalke hatte nach Johannes von Salisbury eine gute Vorbedeutung, wenn er von links nach rechts, eine schlimme, wenn er in entgegengesetzter Richtung flog, eine Angabe, die durch Stellen in den Liedern der provençalischen Troubadoure bestätigt wird. Und der Würgfalke gilt jetzt noch bei den Tartaren als der beste Prophet; nur liegt ihnen die Glücksseite nicht links, sondern in Übereinstimmung mit den Bewohnern Indiens rechts.

Als ein dem Apollo heiliger Vogel mußte der Habicht sich in hervorragender Weise zu einem Schicksalsvogel eignen. Es ist dies auch durch verschiedene Stellen in der griechischen und römischen Literatur bewiesen, namentlich durch die bekannte schöne

Schilderung in der Odyssee, wo von rechts her als heilweissagender Vogel ein Habicht erscheint und „zwischen den Klauen hielt und rupft er die Taube und goß die Federn zur Erde." — Den Papuas von Doreh (Neuguinea) ist der Habicht ein Glücksvogel, den Kolhs in Indien eines der schlimmsten Vorzeichen.

Noch ominöser, schon wegen seines widerlichen Geschreis, erscheint den Indianern des östlichen Südamerika der Caracara, wollen doch ihre Zauberer aus seinem Rufe entnehmen, wer von der Horde zuerst sterben wird.

Auch die Milane mit ihrer Vorliebe für Leichen gelten als ausgesprochene Unglücksvögel, besonders, wenn sie sich auf Häusern niederließen oder in der Nähe von Kriegslagern aufbäumten; der weißschwänzige Gleitaar dagegen verheißt den Araukanern eine frohe Zukunft, wenn er als Genosse des höchsten Wesens zur Rechten hervorfliegt.

In ähnlicher Weise wurde der Bussard von der römischen und germanischen Zeichendeutung hoch gewertet, von den römischen Auguren als ein der Diana heiliger Vogel, von dem deutschen Wanderer als ein froh begrüßter Wegvogel, wenn er in gewohnter Weise mit lässigen Flügeln über die Straße hinwegstrich. — Fliegt der weißliche Bussard in der Steppe dem Kalmücken zur Rechten, so dankt ihm der Reiter mit einer Verbeugung, fliegt er zur Linken, so schließt der Reisende in Erwartung drohenden Unglücks die Augen.

Von dem Bartgeier (römisch sangualis) als Zeichenvogel ist nur eine einzige Notiz in der Naturgeschichte des Plinius enthalten. Die eigentlichen Geier waren bei den griechischen und römischen Auguren hoch angesehen und erhielten sogar von dem Dichter Aeschylos wegen ihres himmelanstrebenden Fluges den Beinamen „Beisaßen der Götter". Wie der indische Geier Gataya alles weiß, was geschehen ist und was kommen wird, so galten auch die in den Mittelmeerländern hausenden Geier als Mitwisser der Götter, erregten aber wegen ihres Leichenfraßes nur Gedanken an Tod und Verderben und riefen überall, wo sie erschienen, nur Furcht und Schrecken hervor.

Mit den Tagraubvögeln waren, wie wir gesehen haben, teils gute, teils schlimme Vorzeichen verbunden. Daß über die Nachtraubvögel das Urteil aller Völker und Zeiten mit wenigen Ausnahmen ein durchaus ungünstiges war, liegt in der Natur des Menschen begründet, der als ein Sonnengeschöpf alle die düsteren Tiere der Nacht mit argwöhnischen, ja furchtsamen Augen betrachtet. Die großen Ohreulen mit ihrem absonderlichen Aussehen, ihren großen funkelnden Augen und ihrem furchtbaren nächtlichen Schreien haben den Römern als Unglücksvögel viel zu schaffen gemacht, und wenn gar solch ein schreckliches Geschöpf am hellen Tage auf ein öffentliches Gebäude oder in das Kapitol flog, so verursachte dies in Rom eine solche unbeschreibliche Panik, daß die Priesterschaft es für nötig fand, die ganze Stadt mit Wasser und Schwefel zu reinigen. — Daß die Zwergohreule nicht imstande ist, solches Entsetzen hervorzurufen, ist bei ihrer Kleinheit und dem geringen Umfang ihrer Stimmittel nicht zu verwundern. Immerhin wird sie in der Schweiz wegen ihres „Tod! Tod!" klingenden Rufes „Totenvogel" genannt, und in Italien gilt es als ausgemacht, daß die „Jacoba" dem Kranken drei Tage vorher seinen Tod verkündigt.

Auch auf die Stimmen der Nachtkäuze wurde von den Auguren fleißig geachtet. Das Klagen des Waldkauzes wurde auf Traurigkeit gedeutet; schwieg er, so wurde dies als Zeichen kommenden Glückes aufgefaßt. Und nun vollends der Schleierkauz mit seiner heiseren, schnarchenden Stimme in der Stille der Nacht! Das konnte doch nur das Allerschlimmste bedeuten, und ängstlich wurde auf die Kinder in der Wiege geachtet, ob nicht die Eulenhexe zum Fenster hereinfliegt und die Kleinen im Schlafe erwürge.

Von den eigentlichen Tageulen kommt als Orakelvogel nur die Schnee-Eule in Betracht und zwar als eine überall gern gesehene Bringerin des Glücks. Als ein hell gefärbter, bei Tag fliegender Vogel macht sie eben gegenüber den übrigen Eulen eine Ausnahme. Ein Kalmücke, der sie schießt und an einer langen Stange auf einem Steppengrabhügel aufsteckt, darf sicher darauf rechnen, drei Jahre lang Glück in der Viehzucht und Reichtum beschert zu erhalten. — Der in der Dämmerung fliegende Steinkauz kann unter Umständen als Glücksvogel auftreten, so in dem Perserkriege, wo er als Bote der Stadtgöttin Athene dem Themistokles vor Beginn der Seeschlacht von Salamis den kommenden Sieg der Griechen anzeigte. Im übrigen wurde dieses Käuzchen im ganzen Altertum sowohl von den Griechen als von den Römern als Totenvogel gefürchtet und nicht minder bei allen Völkern Europas bis in die gegenwärtige Zeit. Rochholz läßt die Leute im Aargau reimen:

„Wenn dir d' Wiggli schreit,
Wirsch bald außi treit."

Und ebenso werden außerhalb Europas die nächsten Verwandten des Steinkauzes als Unglücks- und Totenvögel beargwohnt, so von den Westaustraliern Noctua boobook, von den Nuforesen auf Doreh (Neuguinea) Noctua humoralis, auf Java und den anderen Sundainseln die entsprechenden Spezies, auf dem asiatischen Festland die siamesischen, chinesischen und indischen Kleinkäuze, in Afrika der Sperlingskauz, der Perlkauz und das dem Steinkauz nahe verwandte Boiesche Käuzchen, in Amerika endlich vom äußersten Norden bis hinunter nach Südamerika alle die Vertreter der europäischen Eulen. Gefürchtet und gehaßt sind sie überall, wo der Mensch seit Urzeiten ihrem durchdringenden Schrei in der Nacht gelauscht und dem zur Wohnung heranfliegenden Vogel das Wissen eines nahen Menschentodes zugeschrieben hat.

Und wohl Jahrhunderte dürften noch vorübergehen, bis aus dem Leben primitiv denkender Menschen der Glaube an Unglückseulen und andere Schicksalsvögel verschwunden sein wird. Es fragt sich nur, ob die zunehmende Vertilgungswut des Menschen bis dahin so viel Orakelvögel übrig lassen wird, um überhaupt noch an ihnen Reflexionen über ihre Bedeutung für die Menschenlose anstellen zu können.

Der Eichenwickler.

Von Dr. W. Kuhlmann. Mit 5 Abbildungen.

Wenn die herrliche Frühlingssonne am Himmel lacht und das frische Maiengrün allüberall hervorsproßt, dann eilt der Naturfreund hinaus in Wald und Feld, um das ewig gleiche und doch wieder jedes Jahr neue und schöne Erwachen der Natur zu bewundern. Aber mit Bedauern muß er dann auch

erkennen, daß die wärmende Sonne mit dem Schönen auch das Häßliche ernährt. Und so bringt es leicht einen Mißton in die Frühlingsfreudenstimmung, wenn man die Verheerungen der gefräßigen Raupen sieht. Dieses Jahr[1] war besonders reich daran. Hauptsächlich hatte die Eiche darunter zu leiden, und die mächtigen alten Recken, die kaum ihr neues, frisches Gewand angezogen hatten, standen bald wieder zerfetzt und zerlumpt da. So hatten die Raupen des Eichenwicklers, Tortrix viridana, an ihnen gehaust! Wenn man den Wald betrat, hörte man ein dem Regen ähnliches Rascheln und Rauschen, wie wenn leichte Tropfen von Blatt zu Blatt herniederrieseln, es war das Fallen der Exkremente zahlloser Raupen. Die grünen Kräuter am Boden waren mit schwärzlichen Krümeln bedeckt, und alles das zeugte von der ungeheuren Verdauungsleistung der Wicklerraupen, die oben in den Lüften rücksichtslos den Eichen das Haupthaar schoren.

Wenn alles Laub aufgezehrt ist, dann kommt für die Raupen die Zeit der Verpuppung, und es gilt nun ein passendes Ruheplätzchen zu suchen. Da werden am liebsten die Borkenrisse an den Stämmen und Ästen gewählt, und um diese zu erreichen, lassen die Raupen sich an langen Fäden herab und schwingen im Winde hin und her, bis sie ein passendes Plätzchen gefunden haben. Andere ziehen es vor, gleich am zerfressenen Eichblatt die Zeit der Ruhe zu erwarten und wickeln sich nur wenig oder auch gar nicht ein. So zeigt unsere Abb. 1 ein stark verunstaltetes Eichblatt, an dem mehr oder weniger eingewickelte Kokons (a) zahlreich sich finden und auch noch nicht verpuppte Raupen (b) umherkriechen.

a c a b b c

Abb. 1. Zerfressenes Eichblatt von Kokons (a) und Raupen (b) des Eichenwicklers und einigen anderen Raupen (c) besetzt. Natürliche Größe, nach dem Leben photographiert.

An manchen Orten gingen die Eichenwicklerraupen bedeutend gewissenhafter zu Werke und machten ihrem Namen alle Ehre. Abb. 2 und 3 zeigen die Ergebnisse ihrer Tätigkeit. Sie haben einen ganzen Eichstamm von oben bis unten eingewickelt, so daß er wie von einem dichten weißen Schleier umgeben



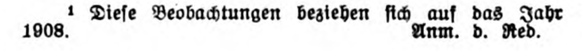
Abb. 2. Ein von Raupen des Eichenwicklers vollständig umwickelter Eichenstamm.

ist, unter dem nun geschützt in den Borkenrissen reihenweise die zahlreichen Kokons sich ansetzen.

So überstehen sie die ziemlich kurze Zeit der Umbildung, und im Laufe des Juni, selten später er-



Abb. 3. Ein Stück des Gespinstes, mit dem die Eichenwicklerraupe den Eichenstamm umwickelt hat.



[1] Diese Beobachtungen beziehen sich auf das Jahr 1908. Anm. d. Red.

blickt der kleine Schmetterling, ein frisch-grünes Tierchen (Abb. 4), von neuem das Licht der Welt. Die grünen Vorderflügel sind am äußeren und hinteren Rande mit einem feingefransten Saum umgeben, die

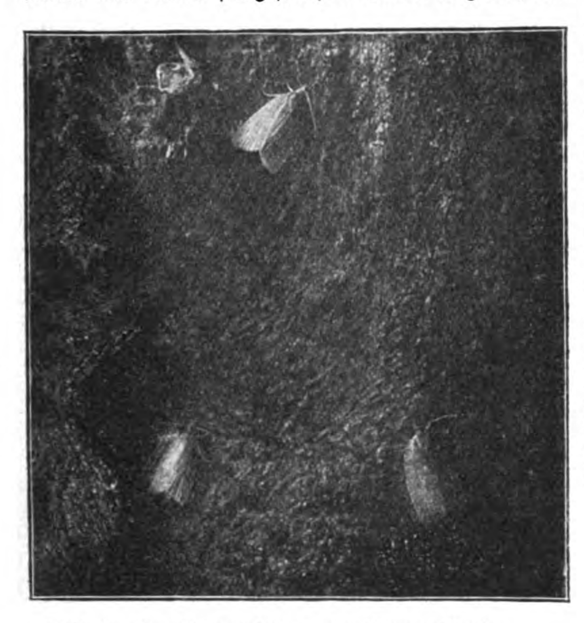


Abb. 4. Der Eichenwickler, am Stamm sitzend.

Hinterflügel, in der Ruhe von den vorderen überdeckt, sind mattgrau. Tagsüber sitzen die Tiere meist still an der Borke, und erst in der Dämmerung flattern sie nach Mottenart umher. Unscheinbar und wenig beachtet führen sie ihr Leben und legen den Keim ab für die neue Generation, die wieder den grellen Mißton in die Stimmung des nächsten Frühlingsbildes bringen soll.

Es kann fast wundernehmen, daß man dem kleinen Schmetterling nicht auf Schritt und Tritt begegnet, wenn man die Unzahl der gerade in diesem Frühjahr vorhandenen Raupen bedenkt. Aber auch der Eichenwickler hat zahlreiche Feinde, die seine Zahl stark beschränken. Ich will da nur auf einen, wohl seinen verderblichsten Gegner eingehen, eine kleine Schlupfwespe, die Pimpla scanica (Abb. 5). In lebhaft geschäftiger Unruhe läuft sie an den Zweigen und Ästen umher, tastet hier und dort nach den Raupen und nach dem Gespinst des Eichenwicklers. Wo ein solches gefunden, da hält sie mit den Füßen sich krampfhaft fest und bohrt mit dem Hinterleib zwischen den Ringen des harten Kokons hindurch ihren Eileiter in das Opfer. Und wenn auch das verpuppte Tier durch Kontraktionen sich der Angriffe zu erwehren sucht, es nutzt ihm nichts, immer wieder und immer fester wird der Bohrer angesetzt bis der Zweck erreicht, das Ei in das Innere des Kokons abgelegt ist. Man wird oft recht erstaunt sein, wenn man die Puppen des Eichenwicklers gesammelt hat, und anstatt des grünen Schmetterlings kriecht nach einiger Zeit aus vielen ein kleines Wespchen hervor. Bis 40% der Kokons fand ich hier von der Wespe besetzt. Einen hohen Prozentsatz der Vertilgung liefert ferner neben zahlreichen anderen noch der Umstand, daß viele Tiere den Ausschlüpfungsprozeß nicht glücklich überstehen, daß sie mit dem Kopf oder einem Flügel in der Hülle stecken bleiben und so sich elendiglich zu Tode flattern.

Die Natur hat auch hier, wie wir überall sehen, dafür gesorgt, daß keine Tierart den Einklang der Natur in eigennützig mißliebiger Weise auf die Dauer stört, und wenn auch durch günstige Bedingungen einmal der größte Teil einer Brut zur Entwicklung kommt, so werden doch nur immer verhältnismäßig wenige berufen sein, die Fortpflanzung der Art wieder zu vollziehen.

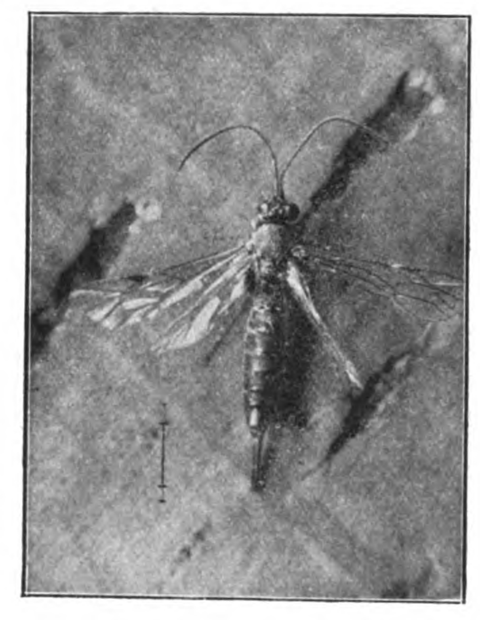


Abb. 5. Pimpla scanica, Schlupfwespe, die ihre Eier in die Kokons des Eichenwicklers ablegt. Mehrfach vergr., links die Marke der natürl. Größe. Nach einem toten Tier photographiert.

Neues vom Himmel.

Von Prof. Dr. Herm. Klein.

Die funkelnden Fixsterne sind an und für sich selbstleuchtende Sonnen gleich unserer Sonne, und ihr Licht verdanken sie der Glut ihrer Materie. Wie groß diese Glut ist, d. h. wie hoch die Temperatur der lichtausstrahlenden Oberflächen dieser Sterne, entzog sich scheinbar jeder menschlichen Forschung; aber auch hier ist es gelungen, vergleichsweise sichere Resultate zu erhalten. Zunächst kam man bezüglich unserer Sonne zu befriedigenden Ergebnissen. Es ist außerordentlich schwer, ohne bestimmte physikalische Vorkenntnisse vorauszusetzen, hier den Weg verständlich zu machen, der zum Ziele führte. Auf die Temperatur der Sonne kann man nur aus der Stärke ihrer Wärmestrahlung an der Erdoberfläche schließen. Dazu aber ist erforderlich, daß man das Gesetz kennt, nach dem sich die Wärmestrah-



lung zur Sonnentemperatur verhält, dann muß auch das Wärmestrahlungsvermögen der Sonnenmaterie bekannt sein, das hauptsächlich vom Zustande der Photosphäre der Sonne abhängt, und außerdem ist noch die Kenntnis einiger anderen Umstände erforderlich. Unter diesen Verhältnissen bleibt es nur möglich, die Temperatur zu ermitteln, die ein absolut schwarzer Körper von der Größe der Sonne und der gleichen Wärmestrahlung wie diese besitzt. Man nennt diese die effektive Sonnentemperatur, und Prof. Scheiner hat sie zu 5500 Grad bestimmt, ein Wert, der nach seiner Ansicht höchstens um 1000 Grad höher oder niedriger sein kann. Natürlich muß der Sonnenball durch die fortwährende Wärmestrahlung allmählich erkalten, und da diese sicherlich schon viele Millionen Jahre andauert, kann die Sonne nicht mehr im Jugendalter ihrer Glut sein. Ihre Wärmestrahlung wird noch für Millionen Jahre ausreichen, und das Menschengeschlecht braucht sich um ihre Abnahme keine Sorge zu machen, aber erlöschen muß die Sonne dereinst ohne allen Zweifel.

Ähnlich ist es mit den sämtlichen Fixsternen; auch sie haben, jeder für sich, eine Periode der höchsten Glut, die im Laufe unzähliger Jahrmillionen abnimmt bis zum endlichen Erlöschen, und man darf annehmen, daß die heute sichtbaren Fixsterne auf sehr ungleicher Stufe ihres strahlenden Daseins stehen, d. h. sehr ungleiche Temperatur aufweisen. Schlüsse hierüber gestattet das Spektroskop. Prof. H. C. Vogel, der berühmte, kürzlich verstorbene Direktor des Astrophysikalischen Observatoriums zu Potsdam, hat im Jahre 1895 den Satz aufgestellt, daß sich in den Spektren der Sterne die verschiedenen Entwicklungsphasen der letzteren ausdrücken. Er unterschied mehrere Klassen und Unterklassen dieser Spektra. Zur 1. Klasse gehören die Spektren, die im blauen und violetten Teile sehr hell sind und von dunklen Linien des Wasserstoffs durchsetzt werden, während die Linien anderer Metalle nur schwach zum Vorschein kommen. Die Spektra der 2. Klasse sind im blauen und violetten Teile matt, während die Metallinien ziemlich kräftig auftreten. In den Spektren der 3. Klasse treten außer dunklen Linien auch zahlreiche dunkle Streifen auf, und der blaue und violette Teil ist sehr schwach. Die Deutung dieser Spektra ist nach Vogel folgende: Die Sterne mit Spektren 1. Klasse befinden sich im höchsten Glühzustande, und hierhin gehören die bläulich-weißen Sterne; die der 2. Klasse haben schon eine wesentlich niedrigere Temperatur (zu ihnen gehört die Sonne); bei den Sternen der 3. Klasse ist die Glühhitze schon soweit erniedrigt, daß die einzelnen Stoffe nicht mehr getrennt bleiben, sondern sich zu chemischen Verbindungen vereinigen. Damit ändert sich auch die Farbe dieser Sterne aus Weiß in Rötlich. Diese Deutung der Sternspektra hat vieles für sich, allein es mußte doch wünschenswert bleiben, unmittelbare Beweise für ihre Richtigkeit zu erhalten. Das schien fast unmöglich, denn die direkte Wärmestrahlung der Sterne ist für die Erde so gering, daß sie im allgemeinen nicht nachgewiesen werden kann. Nur bei einigen der hellsten Fixsterne ist es in jüngster Zeit gelungen, im Brennpunkt des 24zölligen Glassilberspiegels der Yerkes-Sternwarte einen merklichen Strahlungseffekt festzustellen. Bestimmte Resultate sind nur aus der Energieverteilung der Strahlung im Spektrum der Fixsterne zu erhalten auf Grund eines von dem berühmten Kirchhoff ermittelten Gesetzes. Dazu kommen aber dann die Schwierigkeiten der praktischen Ausführung und Bearbeitung der Messungen, die auch noch von den störenden Einwirkungen unserer Atmosphäre befreit werden müssen. Dennoch ist es gelungen, auf diesem Wege zu Ergebnissen zu gelangen, die in hohem Grade befriedigen. Die beiden durch frühere Arbeiten bereits berühmten Astrophysiker, Prof. J. Wilsing und Prof. J. Scheiner, haben in langen und mühevollen Arbeiten die Schwierigkeiten überwunden und aus ihren spektralphotometrischen Beobachtungen die effektiven Temperaturen von 109 hellen Sternen ermittelt. Wir ersehen aus ihrem Verzeichnis, daß z. B. der Stern 4. Größe α in den Fischen eine Temperatur von 8800 Grad besitzt, während der Rote Stern 1. Größe α im Großen Bären nur eine Temperatur von 2900 Grad aufweist. Dieser letztere Stern ist also schon erheblich abgekühlt, und dementsprechend ist seine Farbe ein düsteres Rot, auch verändert er seine Helligkeit, weil sich seine leuchtende Oberfläche bereits in erheblichem Maße mit dunklen Schlacken bedeckt hat, die aber stets zum Teil wieder eingeschmolzen werden oder weil er ein spektroskopischer Doppelstern ist. Das nämliche ist der Fall bei einem andern rötlichen Stern, dessen Temperatur 2900 Grad beträgt, und der auch seine Helligkeit verändert. Die höchste Temperatur (12800 Grad) zeigt ein Stern 4. Größe im Bären, die niedrigste (2800 Grad) ein Stern 3. Größe in den Zwillingen. Was diesen Ergebnissen ein ganz besonderes Interesse verleiht, ist die Tatsache, daß sie die Vogelsche Einteilung völlig bestätigen, so daß also die Typen der Sternspektra die Entwicklungsgeschichte dieser Sterne veranschaulichen. Die durchschnittliche Temperatur der Sterne der 1. Klasse fand sich zu 9300 Grad, die der Sterne der Zwischenklassen 1 bis 2 zu 6300, die der Klasse 2 zu 5400 Grad, die der Klasse 2 bis 3 zu 4000 und die der Klasse 3 zu 3200 Grad. Das sind Ergebnisse, die für jeden Denkenden von höchstem Interesse erscheinen; denn sie bekunden, daß es dem menschlichen Geiste gelungen ist, Einblicke zu gewinnen in die Entwicklungsgeschichte der Sterne und zu erkennen, was vorher war und dereinst kommen wird. Alle Sonnen des Sternenhimmels werden im Laufe der Zeit erlöschen, die einen früher, die andern später. Niemand weiß, wie viele schon erloschen sind und als dunkle Massen durch den Weltraum ziehen!

Baum- und Waldbilder.

5. Zwei Straßenbäume (Vogelbeere und Mehlbeere).

Mit 2 Abbildungen.

Die Sitte, die Landstraßen mit Bäumen zu begrenzen, ist heute in Deutschland fast allgemein verbreitet. Während früher — noch unter den Nachwirkungen der napoleonischen Feldzüge — die Pyramidenpappel allgemein vorherrschte, überwiegen heute bald Birken und Kiefern, wie in den Sand- und Heidegebieten, bald Äpfel- und Birnbäume, wie in Süddeutschland, bald, in der Nähe der Siedlungen, aller-



hand sonstige heimische und fremde Holzarten. Im Gebirge aber, in kalten und windigen Lagen, sind wieder andere Arten erforderlich: neben den Wildkirschen sind hier vor allem **Vogelbeere** und **Mehlbeere** (Sorbus aucuparia L. und Sorbus aria Crtz.) am Platz.



Abb. 1. **Vogelbeerbaum** (Sorbus aucuparia).

Und die beiden sind gewiß nicht die schlechtesten Straßenbäume; durch die Belaubung, die Pracht der weißen Blütendolden und in erster Linie die korallenrot leuchtenden Fruchtbüschel erfreuen sie das Auge wie wenig andere Bäume. Dabei sind die Früchte (die Vogelbeere hat ja den Namen davon) für unsere Vogelwelt außerordentlich wertvoll; auch das Holz ist durchaus nicht zu verachten und findet bei Tischler und Drechsler stets guten Absatz. So sind die beiden wie geschaffen, um da einzutreten, wo durch die Ungunst des Klimas oder des Bodens andere Holzarten ausscheiden müssen, und doch ist ihre Verbreitung nicht so allgemein, wie sie dies verdiente.

Wie bekannt, wird der **Vogelbeerbaum** auch Eberesche genannt; er führt diesen Namen (eigentlich Aberesche, d. h. falsche Esche) wegen der Ähnlichkeit seiner Blätter mit denen der Esche. Sie sind, wie bei dieser, unpaar gefiedert, die einzelnen Fiederblättchen aber mehr eiförmig und spitz gesägt. Die Vogelbeeren („Quitschbeeren"), deren Verbreitung durch die Vögel das plötzliche Auftreten des Baumes auf unzugänglichen Felsen, auf Schlägen u. ä. O. erklärt, waren das Hauptlockmittel beim Dohnenstieg, dem jetzt endlich gesetzlich beseitigten deutschen Massenmord der Singvögel. Sie sind nicht eßbar, doch findet neuerdings eine aus Mähren stammende Abart mit süßen Früchten (var. dulcis hort.) in den Gärten Eingang.

Etwas größer und mehliger, für den Menschen genießbar, sind die Früchte des **Mehlbeerbaums**, der an Verbreitung hinter seinem Verwandten zurücksteht, auch etwas weniger anspruchslos als dieser ist. Er trägt ungefiederte Blätter von eiförmigem Umriß mit gesägtem oder leicht gelapptem Rand. Die Unterseite der Blätter ist mit weichem, weißem Filz bekleidet, desgleichen ihre Stiele, auch die Frucht selbst ist leicht mehlig überreift. Die silberne Unterseite der Belaubung macht die Mehlbeere zu einem besonders dekorativen Baume, sie wird deshalb auch in Garten und Park nicht selten gepflanzt.

Beide Arten bilden unter sich einen Bastard, dessen Merkmale so ziemlich die Mitte halten zwischen denen seiner Eltern, die **Bastard-Mehlbeere** (Sorbus intermedia Pers.). Ihre Blätter entsprechen

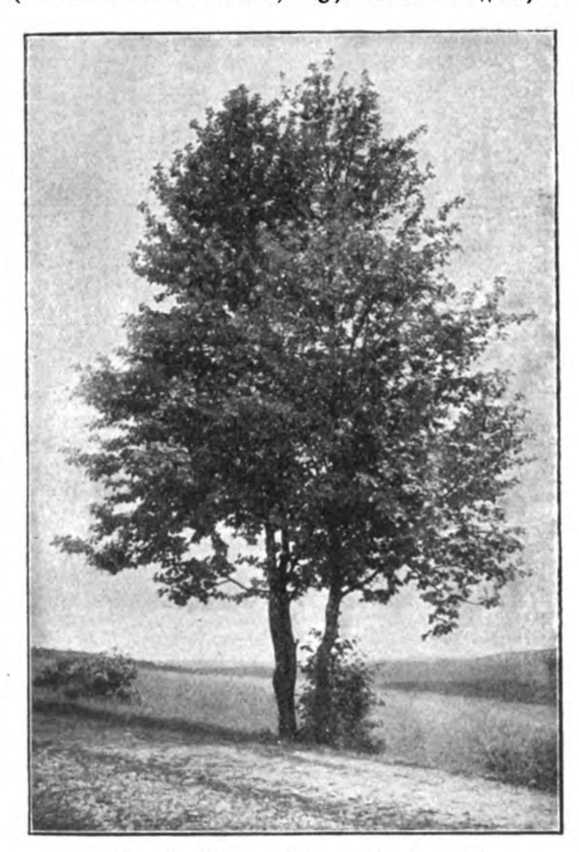


Abb. 2. **Mehlbeerbaum** (Sorbus aria).

im Gesamtumriß denen der Vogelbeere, sind aber nur am Grunde gefiedert oder wenigstens tief eingeschnitten gelappt.

Von den ähnlichen Arten, Sperberbaum und Elsbeere und ihren Bastarden wird in einem späteren Abschnitt die Rede sein. O. Feucht.



Sommerliches Vogelleben am Bachrande. Mit Abbildung.

Wo an heißen Sommertagen ein frisches Wässerlein rauscht, da findet sich auch immer ein überraschend reiches Vogelleben zusammen. Namentlich die Bachstelzen sind ja, wie schon ihr Name sagt, von Natur auf solche Örtlichkeiten angewiesen. Drei Arten dieser eleganten Vogelgattung beherbergen unsere Fluren: die gewöhnliche schwarzweiße Bachstelze und zwei mit schönen gelben Farbentönen geschmückte Formen, die Berg- und die Schafstelze. Diese ist mehr eine Bewohnerin sumpfiger Ebenen und unterscheidet sich von der auf unserem Bilde vertretenen Bergstelze durch den kürzeren Schwanz und durch den Mangel des schwarzen Kehlflecks im männlichen Hochzeitskleide. Gar zierlich trippeln die Bachstelzen am Bachesrande entlang, fliegen unter ewigem Schwanzwippen von einem der flachen Steine zum andern, schnappen hier ein Kerbtier weg und lassen dort ihre melodische Altstimme erklingen. Auf dem alten Pfahl sitzt singend ein Gartenrotschwänzchen, mit so bunten Farben geschmückt, daß das Volk es als „türkische Nachtigall" benannt hat, denn „türkisch" oder „spanisch" heißt ja noch vielfach in nachklingender Erinnerung an alte Zeiten alles, was auffallend, bunt, fremdartig und ungewöhnlich erscheint. Die Bezeichnung „Nachtigall" freilich beruht nur auf liebevoller Übertreibung, denn hervorragende Sangeskünstler sind die Rotschwänzchen nicht, wenn auch der nette Gartenrotschwanz in dieser Hinsicht immer noch hoch über seinem schlichten schwarzgrauen Vetter, dem auf unseren Hausdächern sein munteres Wesen treibenden Hausrotschwanz steht, zumal er auch über einiges Spöttertalent verfügt. Aber auch unreine Töne finden sich in seinem Liede genug, und manche davon klingen fast so, als zöge man einen rostigen Eisendraht durch eine Kneipzange gerade. Im Buschwerke links aber erblicken wir auch die echte Nachtigall, die vielbesungene Philomele der Dichter. Noch schluchzt und klagt, noch flötet und schmettert sie ihre süßen, zum Herzen greifenden Strophen, aber bald schon wird ihr Lied verstummt sein, denn so schön der Nachtigallengesang auch ist, dauert er doch nur wenige Wochen an. Vielleicht schätzen wir ihn aber gerade deshalb so hoch, denn das Gute muß selten sein, wenn es recht gewürdigt werden soll. Was man alltäglich zu hören bekommt, wirkt auf die Dauer langweilig, sei es an sich auch noch so vortrefflich. Wirklich jammerschade, daß die Sängerkönigin, die auch schon in ihren Bewegungen trotz des schlichten Federkleides einen unverkennbaren Adel und Anstand zur Schau trägt, infolge der heutigen Kulturverhältnisse in den meisten Gegenden unseres Vaterlandes rasch immer seltener wird und aus vielen Örtlichkeiten, wo sie früher eine regelmäßige und häufige Erscheinung war, bereits ganz oder fast ganz verschwunden ist. Da sind im Interesse der heimischen Natur künstliche Ansiedlungsversuche am Platze. Leider haben diese ihre großen Schwierig-



Sommerliches Vogelleben am Bachrande.
Verkl. Wiedergabe einer farbigen „Wandtafel zur Tierkunde" (Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart).
Von oben nach unten: Gelbspötter; Wiesenschmätzer; Tannen- oder Weidenlaubvogel; Nachtigall; Mönchsgrasmücke oder Schwarzplättchen (Männchen u. Weibchen); Gartengrasmücke; Gartenrotschwänzchen; Bachstelze; Bergstelze; Rotkehlchen; Zaunkönig.

keiten und sind daher durchaus nicht immer von dem gewünschten Erfolge begleitet gewesen; ja ein solcher ist überall da regelmäßig ausgeblieben, wo es an der nun einmal unumgänglich nötigen Sachkenntnis fehlte. Ein in seiner Art ganz vorzüglicher Sänger ist ferner der über der Nachtigall sitzende Gelbspötter, auch Sprachmeister oder Bastardnachtigall genannt. Seine mit unermüdlichem Eifer in buntem Kauderwelsch vorgetragenen Strophen haben etwas scharf Markiertes, Abgehacktes, fast menschlich Sprechendes, und dazu kommt noch ein ausgeprägtes Spöttertalent. In Deutschland gilt der Gelbspötter als ein überaus weichlicher und schwer zu haltender Vogel, aber die Wiener Liebhaber haben gezeigt, daß dies bei wirklich sachgemäßer Behandlung keineswegs zutrifft. Dort kann man oft in rauchigen Gasthausstuben der Vorstädte tadellos gehaltene Gelbspötter sehen, die mit wahrem Feuereifer ihr klangvolles und wechselreiches Lied zum besten geben, dem eine Tafelrunde begeisterter Verehrer mit größter Spannung lauscht. Unten im Dorngestrüpp treibt der fidele Zaunkönig sein drolliges Wesen. Nichts vermag diesem kecken Zwerg seine ewig gute Laune zu rauben. Dabei ist der lustige Gnom ein großer Wichtigtuer. Seine schnarrende Stimme klingt überraschend laut, trillern kann er trotz einem Kanarienvogel, und sein winziges Schwänzchen stelzt er so weit als möglich in die Höhe, um seine kleine Person einigermaßen zur Geltung zu bringen. Auch sein Nest ist ein ganz unverhältnismäßig großer und geräumiger Moospalast. Munter und lustig, keck und selbstbewußt wie er ist auch das allbekannte Rotkehlchen. Aber sein traurig-melancholisches Kirchenlied steht zu diesem Wesen in einem sonderbar anmutenden Gegensatze. Langsam nur und leise, wie klagend und betend schwingen sich die zarten Trillerchen in den süßesten Molltönen an unser Ohr. Die steil aufrechte Haltung mit den lässig herabhängenden Flügeln will dazu gar nicht recht passen, eher schon der seelenvolle Blick des klugen und großen Auges. Bald feierlich orgelnd und flötend, bald munter schwatzend und plaudernd, fließt wie ein murmelndes Bächlein das lang ausgesponnene Lied der Gartengrasmücke dahin. Sorglosen Leichtsinn atmet diese Melodie, und in der Tat ist ja auch die Gartengrasmücke als einer der liederlichsten Nestbauer bekannt. Trotz ihres Namens liebt sie die Nähe des Menschen nicht und findet sich daher auch lieber im freien Wald, als in verwilderten Obstgärten. Die Grasmücke unserer Gärten ist vielmehr das weißkehlige Müllerchen mit der eigentümlich klappernden Schlußstrophe in seinem sonst ziemlich anspruchslosen Lied. In Parken und Anlagen aber trifft man sehr häufig die Mönchsgrasmücke an, gewöhnlich Schwarzplättchen genannt, weil das mausgraue Männchen durch den Besitz einer pechschwarzen Kappe ausgezeichnet ist. Es ist einer unserer hervorragendsten Sänger. Sprudelnde Lebenslust kündet bie jubelnde Schlußstrophe in seinem lustigen Wirtshauslied. Bescheidener ertönt des braunkehligen Wiesenschmätzers schlichter Sang, nicht selten durchwebt mit Nachahmungen fremder Strophen. Er ist ein Wiesenvogel und hauptsächlich in ebenen Gegenden zu Hause, wo er mit Vorliebe auf einer frei hervorragenden Strauchspitze sitzt und auf vorüberfliegende Kerfe Jagd macht. K. F.

Vermischtes.

Eine neue Beobachtung über die Intelligenz der roten Weberameise. Über eine neue, anscheinend bisher noch nicht beobachtete Intelligenzhandlung der roten Weberameise (Oecophylla smaragdina) berichtete Prof. E. Bugnion in der Sitzung der schweizerischen naturwissenschaftlichen Gesellschaft zu Lausanne[1]. Die in den Tropen — namentlich Indien und Ceylon — allgemein verbreitete Oecophylla gilt schon seit längerer Zeit als eine der interessantesten Ameisenarten und zwar ihrer höchst eigenartigen und die Grenzen des Instinktes oft nahezu überschreitenden geistigen Fähigkeiten wegen. — Im Gegensatz zu den bei uns heimischen Arten lebt sie gleich einigen anderen tropischen Ameisen hauptsächlich auf Bäumen, zwischen deren Ästen sich auch ihr großes Nest befindet. Schon während des Baues der ausschließlich aus lebenden Blättern hergestellten Nester kann man einige seltsame und in der gesamten Tierwelt wohl ziemlich einzig dastehende Handlungen beobachten. Die Blätter werden zum Zwecke des Nestbaues miteinander verwoben, und ist schon allein die Art und Weise, in der die reihenweise nebeneinander arbeitenden Tiere die Blattränder zusammenzubiegen bemüht sind, überaus interessant, so erreicht der komplizierte Instinkt der Oecophylla doch seinen Höhepunkt in der Verwendung der Larven als „Weberschiffchen", ein Vorgang, der an dieser Stelle schon eingehend besprochen wurde.[2] Während diese und ähnliche Erscheinungen bereits öfters — von Holland, Ridley, Chun und Doflein — beobachtet werden konnten, gelang es Bugnion, eine neue, nicht weniger interessante wahrzunehmen. — Es galt in diesem Falle, zwei verhältnismäßig weit entfernte Blätter einander zu nähern — offenbar eine recht schwere Aufgabe, sobald die Entfernung die Länge einer einzelnen Ameise überschreitet. Allein auch hier wußte die Oecophylla Rat. Die Tiere stellten sich wiederum in Reihen auf, aber diesmal nicht neben-, sondern hintereinander, und bildeten eine Kette, deren erstes und letztes Glied sich an einen der Blattränder anklammerte. Jede der Ketten bestand entsprechend der Länge des Zwischenraumes, die 3—4 cm betrug, aus etwa 5—6 Individuen, die mit ihren Kiefern je das erste Hinterleibssegment des vorangehenden Tieres fest umfassend, nun in gemeinschaftlicher Arbeit bemüht waren, durch ziehende Bewegungen die Blätter einander zu nähern. Die Arbeitsleistung war in Anbetracht des massiven Materiales, der festen, lederartigen Blätter des Mangobaumes, überraschend, und es bedurfte denn auch Stunden unermüdlicher Tätigkeit, bis die Blattränder sich nur ein wenig näher gekommen waren. Der von einer ganzen Anzahl derartiger ziehender Ketten überbrückte Zwischenraum bot natürlich einen höchst merkwürdigen Anblick, den Bugnion treffend mit einer „lebenden Spitze" vergleicht. v. Lüttgendorff.

[1] Archives des Sciences physiques et naturelles. 1909.
[2] Siehe Kosmos 1906, Heft 5.

Ueber das Seelenleben der Tiere. Am besten verstehen wir Menschen den Hund. Dieser ist am häufigsten in unserer Nähe, daher beobachten wir



ihn auch am meisten. — Ich hatte eine Dachshündin, die ich mehrmals dabei ertappte, daß sie auf dem Sofa lag. Dieses Amsofaliegen ist nun bekanntlich — besonders bei einer Hündin — nicht sehr zuträglich für das betreffende Möbelstück, weshalb ich sie dafür strafte. Lange Zeit sah ich sie dann nicht mehr auf diesem verbotenen Platz. Immer, wenn ich in das Zimmer kam, lag sie in ihrem Korbe beim Ofen. — Wenn ich wegging, sprang der Hund auf eine beim Fenster stehende Truhe, um mir nachzusehen. — Eines Tages ging ich wieder weg, und der Hund sah mir, wie gewöhnlich, durch das Fenster nach. Als ich um die Ecke des Nachbarhauses gebogen war, fiel mir ein, daß ich etwas vergessen hatte und kehrte deshalb um. Da bemerkte ich, daß der Hund nicht mehr beim Fenster war. Es stieg mir ein leiser Verdacht auf. Vorsichtig schlich ich zum Fenster, um in das Zimmer zu sehen. Der Hund lag am Sofa und schlief, als hätte er das reinste Gewissen von der Welt. Ich schlich wieder zurück und ging dann lauten Schrittes wie gewöhnlich durch die Haustüre, durch das Vorhaus und schließlich in meine Stube. Siehe da — der Hund lag zusammengerollt in seinem Korb beim Ofen, öffnete blinzelnd die Augen, streckte sich und kam schließlich schweifwedelnd auf mich zu, als ob es gar kein verbotenes Sofa gäbe. — — Eine andere Hundegeschichte: Aus dem Hühnerstall eines mir bekannten Herrn hatte in einer Winternacht ein Fuchs 8 Hühner geraubt. Am nächsten Morgen suchte der erboste Hühnerzüchter die Umgebung nach dem geraubten Geflügel ab. Er hatte eine langhaarige, deutsche Vorstehhündin, Hella benannt. Diese griff kein Haushuhn an, weil sie kurz zuvor aus irgend einer mit Haushühnern zusammenhängenden Ursache gestraft worden war. — Mit dem Herrn war auch dessen elfjähriges Töchterlein. Dieses meinte plötzlich: „Papa, sieh einmal, die Hella will dir etwas sagen.“ Er blickte nun nach der Hündin und bemerkte, daß diese ihn ansah und dann mit dem Kopf in den Schnee zeigte. Sie machte auch einige Sprünge gegen ihren Herrn und wieder zurück, um abermals mit der Nase in den Schnee zu weisen. — Als der Herr hinging, fand er dort ein vom Fuchs in den Schnee verscharrtes Huhn. — Das kleine, aufgeweckte Mädchen, das viel mit dem Hund spielte, hatte aus dessen Blick verstanden, was er gewollt. Ein Hundeauge ist ungemein ausdrucksvoll und kann gar viel sprechen. Man gebe sich nur Mühe, dessen Ausdruck zu verstehen.

Hans Fuschlberger.

Zum „**Schreien der Pferde**“ von Herrn Oberstabsveterinär Scholz vermag auch ich einen eklatanten Beitrag zu liefern: Es war am Nachmittag der blutigen Schlacht bei Beaugemy am 9. Dez. 1870. Die Armee-Abteilung des Großherzogs von Mecklenburg befand sich einer erdrückenden französischen Übermacht gegenüber. Regiment auf Regiment immer frischer Truppen wurde gegen uns geführt. Mit besonderer Bravour geschah dies auch von einem höheren Offizier, der auf einen mächtigen Schimmel an der Spitze eines Bataillons auf uns zusprengte und, den Degen in der Faust, seine Leute anfeuerte. Nur wenige folgten ihm in unser mörderisches Feuer. Als einer der letzten fiel auch der brave Offizier. Nur sein Schimmel, dem ein Vorderbein abgeschossen war, blieb regungslos stehen. Kugel auf Kugel schlug in den Leib des armen Tieres, und jedesmal, wenn es von einem Geschoß getroffen wurde, schrie es laut auf. Auch ich versuchte meine „Kunst“, und prompt quittierte mir der Schimmel mit einem lauten Schrei meine Ungeschicklichkeit. Ein Blutstrom zeigte mir, daß ich ihn in den Hals getroffen. Schließlich brach er lautlos zusammen. Eine mitleidige Kugel von Freund und Feind hatte ihm wohl das Herz durchbohrt.

C. von Oertzen.

Kosmos-Korrespondenz.

Der Bilwißschnitt. Zahlreiche Zuschriften beweisen das allgemeine Interesse, das der Aufsatz in Heft 4 wachgerufen hat, stellen gleichzeitig aber auch fest, daß das Rätsel jener seltsamen Erscheinung bis heute noch nicht gelöst ist. Vor allem dürfte nun zur Aufklärung die fachmännische Untersuchung solcher Pflanzen, die die charakteristische Verletzung aufweisen, beitragen können. Eine Reihe Fachmänner hat sich zur Prüfung und genauen Untersuchung einverstanden erklärt, auch sind diesen Herren möglichst einige durch den Bilwißschnitt verletzte Pflanzen und zahlreiche Photographien erwünscht, die den Bilwißschnitt darstellen. Wir bitten also die photographierenden Mitglieder, diesen Sommer recht eifrig Aufnahmen zu machen, und erklären uns bereit, die beste Aufnahme auszuwählen und anzukaufen.

Mitgl. M. R. in P. Das in der Fruchtkapsel der Iris eingebaute Bienennest stammt von einer der kleinsten bei uns vorkommenden Blattschneiderbienen, nämlich von Megachile rotundata. Sie baut, wie viele ihrer Verwandten, aus Ausschnitten von Blättern, besonders von Rosen, im vorliegenden Falle von Birken, Zellen für ihre Brut, die sie mit kugelförmig zusammengeknetetem Blütenstaub versieht. Wenn die Larve der Biene dann vollkommen erwachsen ist, verpuppt sie sich und schlüpft nach einiger Zeit aus, indem sie den Deckel der Zelle durchnagt. Die meisten dieser Bienenarten bauen in hohle Pflanzenstengel oder nagen sich in morsche Baumrinde Gänge für ihre Brutzellen aus. Die Verwendung der Fruchtkapsel der Iris ist noch wenig beobachtet worden, und daher immerhin interessant.

Mitgl. J. W. in M. Der berühmteste Bernhardinerhund. Zwölf Jahre lang hat der berühmte Bernhardiner Barry unermüdlich im Hospiz auf dem St. Bernhard gewartet und mehr als 40 verirrten Alpenwanderern das Leben gerettet. Nach urkundlicher Aussage des Direktors des Naturwissenschaftlichen Museums zu Bern ist Barry im Jahre 1814 wegen seines vorgerückten Alters getötet und an das Museum abgeliefert worden, wo er noch heute ausgestopft zu sehen ist.

Mitgl. J. v. J., Dresden. Wir nennen Ihnen: Friedr. v. Hellwald „Kulturgeschichte“, neue Bearbeitung (Leipzig 1896—98); Grimme „Mohammed“ in der „Weltgeschichte in Charakterbildern“ (München 1904) und Rhys Davids „Buddhismus“, übers. von A. Pfungst in Reclams Universal-Bibliothek.



Photographie und · · ·
· · · · Naturwissenschaft

Beiblatt zum Kosmos, Handweiser für Naturfreunde

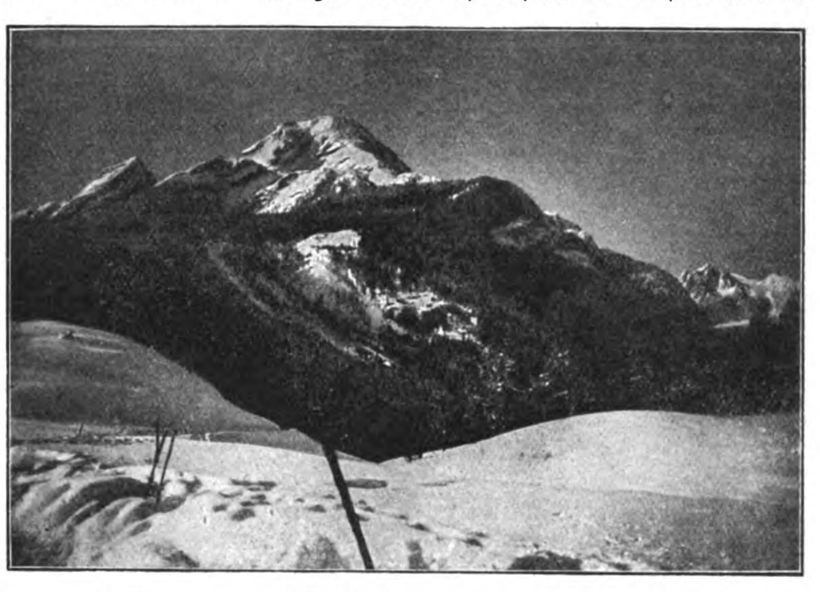


DAGUERRE — SCHILLINGS

Aufnahmen von Mondscheinlandschaften.

Von Herm. Gutjahr, Freilassing. Mit einer photogr. Aufnahme.

Es ist bereits bekannt, welch wichtige Rolle die Photographie als Hilfsmittel des Naturfreundes und Forschers spielt, und wie sie den verschiedensten Zweigen praktischer Wissenschaft sehr wesentliche Dienste leistet. Daneben kann sie vermöge der hochentwickelten Technik ihrer alten Aufgabe, den Sinn für die Schönheit der Natur und die künstlerische Freude an Formen wie am Ton der Landschaft zu wecken und zu fördern, jetzt noch besser als früher gerecht werden. Dem letzten Zwecke soll auch in bescheidenem Maße das beistehende Bild dienen, das nur dadurch bemerkenswert ist, daß es beim Licht des Vollmonds aufgenommen wurde. Besondere Einrichtungen sind zu solchen Aufnahmen von Mondlandschaften nicht erforderlich, und der billigste Aplanat genügt vollständig; doch ist — namentlich wenn es sich um Winterlandschaften handelt — die Verwendung lichthoffreier, sowie mäßig farbenempfindlicher Platten zu empfehlen. Unser Bild wurde auf hinterkleidete Perorto-Platte (rot Siegel) bei Öffnung F/9 in 35 Minuten Belichtungszeit aufgenommen. Parklandschaften mit Wasser und dergl. sind dankbare Gegenstände, erfordern jedoch wesentlich längere Belichtung als Schneelandschaft, bei Blende F/9 bis F/11 je nach Umständen rund 60 Minuten. Vorbedingung für gutes Gelingen ist klare Luft bei möglichst völliger Windstille. Im Gebirge trifft man die erforderlichen günstigen Umstände am ehesten vereinigt, besonders ist in den Alpen an kalten mondhellen Nächten die Luft von fabelhafter Durchsichtigkeit, so daß man leicht die wirkliche Größe und Höhe eines Berges oder die Entfernung eines Gipfels ganz bedeutend unterschätzt. Unser Bild gibt ein Beispiel dafür. Es ist der Watzmann, der von einem Standort nur etwa 100 m über der Talsohle (Ramsau) aufgenommen ist.



Der Watzmann, bei Mondschein aufgenommen, von Herm. Gutjahr.

Zu bemerken ist noch folgendes: Die Stellung mit dem Mond im Rücken bei der Aufnahme ist zwar brauchbar, aber nicht zu empfehlen wegen der dadurch erzielten flachen Bilder. Vielmehr soll man den Standpunkt so wählen, daß der Mond — besonders wenn man ein gegliedertes Gebirge aufnehmen will — dieses im rechten Winkel seitlich oder, wenn man noch pikantere Lichteffekte zu erhalten wünscht, etwas seitlich von vorn, bescheint, so daß die Stellung „Mond-Objekt-Apparat" etwa einem Winkel von 120 bis 135° entspricht. Man kann übrigens — der Maler tut dies wohl fast ausnahmslos — auch den Mond selbst mit in das Bild nehmen. Daß sich dies aber nicht ohne weiteres gleichzeitig mit der Aufnahme der Landschaft ausführen läßt, dürfte wohl klar sein. Einmal würde man bei der erforderlichen langen Belichtung keinen „runden", sondern einen „langen" Mond erhalten, und andererseits kann die Belichtung, wenn man sich nicht eben nur mit „Spuren" von Details und Umrissen begnügen will, nie so verkürzt werden, daß nicht die Fortbewegung des Mondes auf der Platte zum Ausdruck käme. Ein kleiner, leichter Kunstgriff hilft dieses Hindernis umgehen: Man wählt die Beleuchtung ziemlich entgegengesetzt, doch so, daß der Mond noch außerhalb des Bildfeldes steht und auch dieses während der Exposition nicht ganz erreicht. Nun macht man die Aufnahme mit ausreichend langer Belichtung, wie oben erwähnt. Dann prüft man das Bild auf der Mattscheibe und bezeichnet die Stelle, wo später im Bild der Mond stehen soll, durch eine aufgeklebte Marke. Hierauf richtet man den Apparat so, daß sich auf der Mattscheibe Mond und Marke decken, schiebt die Platte nochmals ein und exponiert etwa 1 Sekunde. Bei

symmetrischen Doppelobjektiven arbeitet man zum „Einexponieren" des Mondes zweckmäßig nur mit der Hinterlinse, um den Mond noch einmal so groß zu erhalten, ebensogut kann man natürlich auch irgend ein anderes Objektiv mit wesentlich längerer Brennweite hierzu benützen. Übrigens achte man darauf, daß die Stativbeine, wenn der Apparat in den Schnee zu stehen kommt, nicht während der Belichtung langsam einsinken, was natürlich ein vollständiges Mißlingen nach sich ziehen würde.

Außer diesen „wirklichen" lassen sich aber auch „imitierte" Mondlichtaufnahmen machen, zu denen aber hier nicht etwa angeregt werden soll. Die Herstellung ist ja bekannt: Man macht am sonnenhellen Tag mit kleiner Blende und raschem Verschluß eine Aufnahme, am besten die einer Fluß- oder Seelandschaft, gegen die Sonne, entwickelt dann das Negativ nicht bis zu normaler Dichte, unter Anwendung eines weich arbeitenden Entwicklers. Das Kopieren geschieht dann entsprechend dunkel. Man erhält so ein „mondscheinähnliches" Bild. Der Altmeister der Photographie, Prof. H. W. Vogel, nannte dieses Verfahren „photographischen Betrug", und der aufmerksame Beschauer einer solchen „Pseudo-Mondlichtphotographie" wird auch einen Unterschied gegen eine „echte" konstatieren können. Immerhin kann der geschickte Dilettant auf diese Weise sehr stimmungsvolle und künstlerisch wirkende Landschaften herstellen, die keineswegs Mondlichtaufnahmen vortäuschen sollen.

Natururkunden.

Ueber die webende Kreuzspinne schreibt C. O. Bartels in seinem bei E. Schweizerbarth, Stuttgart, erschienenen Buch „Auf frischer Tat": Die gemeine Kreuzspinne (Epeira diademata Cl.), die größte unter den einheimischen Spinnen, ist bekanntlich Meisterin in der Kunst des Webens. Das Netz besteht aus einem äußeren Rahmen, der je nach der Umgebung die Form eines mehr oder weniger unregelmäßigen Vielecks besitzt, und dem eigentlichen Fangnetz, das in den Rahmen hineingewoben wird und dessen Herstellung den Hauptteil der Arbeit ausmacht. Nach Vollendung des Rahmens schafft sich die Spinne für das Fangnetz zunächst den Mittelpunkt, indem sie vom oberen Teil des Rahmens nach unten einen diagonal verlaufenden Faden innerhalb des Rahmens zieht, dann an diesem Faden wieder ein Stück hinaufsteigt und an einem mehr oder weniger genau in der Mitte des Fadens gelegenen Punkte einen neuen Faden befestigt. Diesen führt sie, den diagonalen Faden als Weg benutzend, bis zum äußeren Rahmen und befestigt ihn hier in einiger Entfernung von der Verbindungsstelle des diagonalen Fadens. Dann begibt sie sich auf dem eben hergestellten Faden zur Mitte zurück, indem sie ihn hierbei durch einen weiteren, sich mit dem ersten verbindenden Faden verstärkt. Diesem ersten radialen Faden folgt dann ein zweiter, und zwar auf der anderen Seite des Diagonalfadens. Wieder begibt sich die Spinne zum Rahmen, befestigt hier den neuen Faden auf der andern Seite, um dann auf dem neuen Faden zum Mittelpunkt zurückzukehren und nunmehr zunächst auf der entgegengesetzten Seite des Rahmens, später wieder auf der Anfangsseite ihr Spiel fortzusetzen, bis strahlenförmig nach allen Seiten Fäden vom Mittelpunkt zum Rahmen laufen. Das abwechselnde Anbringen der Radialfäden nach verschiedenen Seiten geschieht offenbar zu dem Zweck, das entstehende Netz gleichmäßig gespannt zu halten.

Abb. 1. Die radialen Fäden sind bis auf einige wenige vollendet. Von dem Spiralfaden ist der innerste Teil, der bisher nur in ein paar dichten Windungen um den Mittelpunkt läuft, begonnen. Die Spinne ist damit beschäftigt, noch Radialfäden anzubringen, indem sie von der Mitte an einem bereits vorhandenen, aber noch nicht straff gezogenen Radialfaden sich zum Netzrahmen begibt.

Der Mittelpunkt ist schon von weitem regelmäßig durch ein weißes Flöckchen kenntlich, das bereits bei Anlage des ersten strahligen Fadens entsteht und wohl darauf zurückzuführen ist, daß die Spinne im Interesse der Festigkeit des Netzes den Mittelpunkt als Verbindungsstelle für zahlreiche, sich kreuzende Fäden durch Spinnstoff besonders verstärkt.

Gleichzeitig mit Herstellung der Radialfäden führt

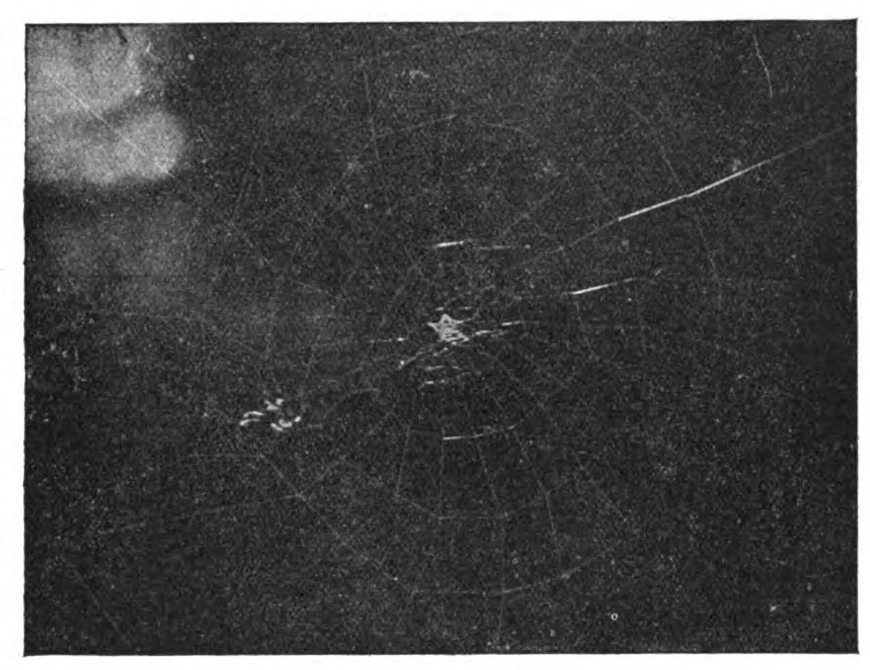


Abb. 2. Die Radialfäden sind sämtlich gezogen, und auch der Spiralfaden ist eben vollendet.

die Spinne eine Zwischenarbeit aus. Sie zieht von der Mitte unter kreisförmigen Umläufen um den Mittelpunkt spiralförmig einen fortlaufenden Faden, der die Radialfäden immer wieder miteinander verknüpft, und dessen Herstellung, unregelmäßig unterbrochen durch Anbringen der Radialfäden, kurz nach diesen zu Ende geführt wird. Unmittelbar um den Mittelpunkt verläuft dieser Faden in dichten Windungen und bildet die sogenannte Decke, in einiger Entfernung werden die Zwischenräume mehr oder weniger unvermittelt so groß, daß die Spinne gerade noch mit ihren langen Beinen von einer Windung zur andern herübergreifen kann. Dieser Spiralfaden wird nicht bis an den äußeren Rahmen der Netzanlage fortgeführt, vielmehr endigt er meist in größerer Entfernung vom Rahmen. Ist die Spinne mit dieser Arbeit fertig, dann beginnt sie erst mit Herstellung der eigentlichen Fangfäden. Denn alle Fäden, die sie bisher gezogen hat, dienen lediglich zur Anlage des Netzes; es sind trockene Fäden, die zum Festhalten der Beute nicht taugen. Die Fangfäden dagegen, die sich auch durch große Elastizität von den übrigen auszeichnen, sind durch zahlreiche anhaftende kleine Tröpfchen so klebrig gemacht, daß sie wie Leimruten wirken. Des Morgens, wenn der Tau darauf liegt, sind die Tröpfchen mit bloßem Auge leicht zu sehen. Diese feuchten Fangfäden werden nunmehr, und zwar immer von der Außenseite der Anlage nach der Mitte zu in dichter Aufeinanderfolge und ohne Unterbrechung in das Netz hineingewebt. Auch hier benutzt die Spinne regelmäßig den eben vollendeten Faden als Brücke zur Herstellung des nächsten Kreises. Eine besondere Aufgabe fällt hier beiden Hinterfüßen des Tieres zu; würden nämlich zwei von den Fangfäden einander berühren, so wäre die Folge, daß sie sich an der Berührungsstelle infolge ihrer klebrigen Beschaffenheit sofort zu einem Faden vereinigten. Deshalb ist der eine Hinterfuß damit beschäftigt, den aus den Spinnwarzen heraustretenden Faden so zu führen, daß er nicht mit den bereits vorhandenen Fangfäden in Berührung kommt. An den Stellen, wo sich bei den kreisförmigen Umläufen der neue Fangfaden mit den einzelnen Radialfäden kreuzt, wird die Verbindung beider in der Weise hergestellt, daß, während

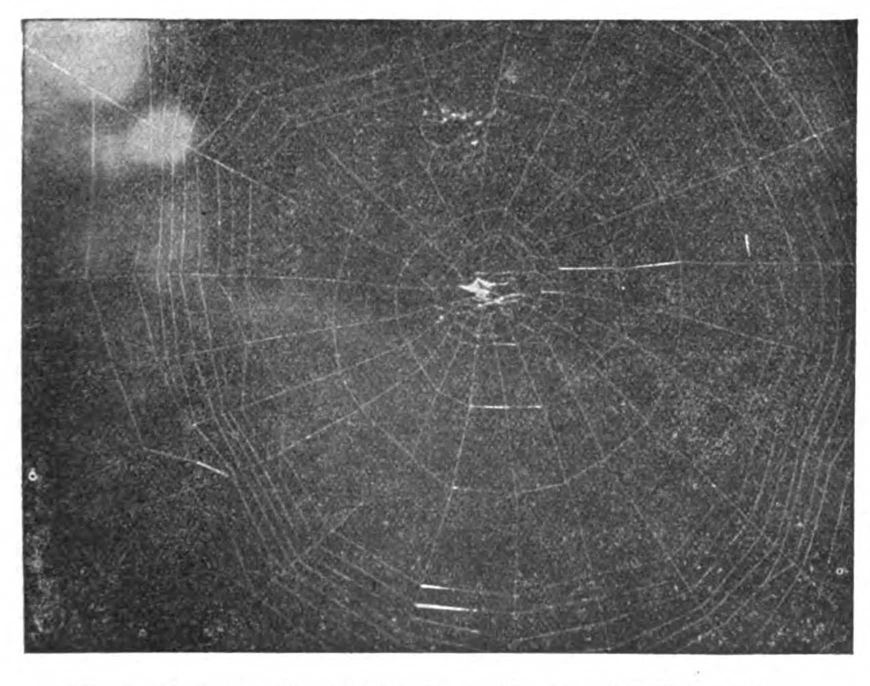


Abb. 3. Die Spinne ist mit dem Ziehen der Fangfäden beschäftigt. Einige Fangfäden sind bereits hergestellt. Die Spinne hat soeben den neuen Faden an einer Kreuzungsstelle am Radialfaden befestigt.



der eine Hinterfuß den Fangfaden straff hält, die Spitze des Hinterleibs mit den Spinnwarzen den austretenden Faden an dem Radialfaden befestigt.

Die Fangfäden beginnen meist dicht am äußeren Rahmen und hören regelmäßig in einiger Entfernung vor der sog. Decke auf, die somit frei von Fangfäden bleibt und der Spinne, die gern im Mittelpunkt des Netzes auf Beute lauert, an dieser Stelle eine größere Bewegungsfreiheit läßt.

Vergleiche die Abbildungen 1—4 nebst erläuterndem Text. Zwischen den Aufnahmen 1 und 2 liegen etwa 5, zwischen 2 und 3, und 3 und 4 etwa je 10 Minuten. 1/3 natürlicher Größe.



Abb. 4. Das Netz ist bis auf wenige Runden mit Fangfäden ausgefüllt.

Praktische Winke.

Wirkungen der Nebel in der Landschaftsphotographie. Frühjahr und Herbst sind die Hauptjahreszeiten der Nebel. Ihr Einfluß auf die lichtempfindliche Platte ist sehr unterschiedlicher Natur und richtet sich nach ihrer jeweiligen Beschaffenheit. Man kennt in der Hauptsache 2 Arten von Nebel, zunächst den sogenannten Höhennebel, der die Fernen und besonders Gebirge wie auch den Himmel in einen blauen Dunstschleier hüllt, ferner die weißen oder gelben Nebel, wie sie in der bekannten Art auf dem Lande und in Großstädten auftreten. Der Höhennebel wird gebildet aus einer Unmenge kleinster Wasserteilchen, die, leichter als die Luft, von dieser getragen werden. Diese von Feuchtigkeit durchdrungene Luft läßt entferntere Gegenstände in der Regel erheblich näher erscheinen, als sie in Wirklichkeit sind. Fällt nun die Temperatur langsam, so kann die Luft die vorhandene Feuchtigkeit nicht länger tragen, und ein Teil davon nimmt die Form kleinster Wassertröpfchen an, die wir in der Masse als den üblichen weißen Nebel erkennen. Ist die Luft, wie es in der Nähe von Groß- und Fabrikstädten der Fall zu sein pflegt, von zahlreichen Staub- und Kohleteilchen, die aus den Schornsteinen usw. geworfen werden, durchsetzt, so nehmen diese Teilchen die vorhandene Feuchtigkeit an und hüllen sich in sie ein. In der Masse gesehen, bilden dann diese mit Staub- und Kohle-, resp. Rußteilchen beschwerten Tröpfchen mehr oder weniger gelbe, braune, rote oder schwarze Nebel je nach ihren Beimischungen und dem momentanen Sonnenstand. — Vergegenwärtigt man sich beispielsweise ein Haus mit weiß getünchten Wänden und dunklem Dach. In der Nähe bilden die dunklen und hellen Teile einen stark ausgeprägten Licht- und Schattenkontrast, selbst wenn die gewöhnliche Art von weißem Nebel vorhanden ist. Derselbe Gegenstand bei gleichem Nebel von etwa 80—100 m weit gesehen, erscheint bereits mit wesentlich weniger Kontrast. Die Wände erscheinen nicht ganz so weiß und das Dach entschieden heller. Betrachtet man das Haus durch noch stärkeren weißen Nebel, so sind die schwarzen und weißen Teile kaum noch zu unterscheiden. Der Nebel spielt also eine doppelte Rolle, er hält zwar ein wenig Licht zurück, zerstreut aber das Licht in sehr erheblichem Maße. Die Folge davon ist, daß, wenn weißer Nebel vorhanden ist, geworfene Schatten nahezu aufgehoben werden können und die beschatteten oder Schattenseiten der Gegenstände nicht unwesentlich aufgehellt werden. Die Belichtung würde man also nach der hellen Fläche des Hauses bemessen und dabei in Betracht ziehen, daß die Gesamthelligkeit, trotzdem der Nebel ein wenig wirksames Licht absorbiert, ungefähr derjenigen eines hellen diffusen Tageslichtes entspricht. Bei dem Höhennebel oder dem sogenannten „Blue Haze" (wie ihn die Engländer sehr richtig bezeichnen) hat die blaue Farbe der durch die feinen Wasserteilchen zerstreuten Lichtstrahlen eine größere Wirkung auf die Platte, als auf das Auge. Daher finden wir oft, daß eine blau verschleierte Ferne im Druck von einem gewöhnlichen Negativ viel zu hell herauskommt, und entfernte Kleinigkeiten, die wir mit dem Auge deutlich sehen, auf dem Bilde verloren gehen. Wenn aber eine orthochromatische Platte mit Gelbfilter benützt wird, können diese blauen Strahlen gedämpft werden. Aber auch zu dunkle Gelbfilter sollten vermieden werden, da diese das gegenteilige Resultat ergeben, indem sie eine derart klare Ferne wiedergeben, daß diese unnatürlich nah erscheint und somit in bezug auf ihre wirkliche Entfernung täuscht.

Carl Weiß, Dresden.



Haus, Garten und Feld
Monatliches Beiblatt zum Kosmos
· Handweiser für Naturfreunde ·



Der Kleintierzüchter im Juni.

Auf dem Geflügelhofe ist nun der Höhepunkt der Saison bereits überschritten, und das Brutgeschäft beschränkt sich im wesentlichen auf die niedlichen Zwergrassen. Hühner, die schon im Winter zu legen begonnen hatten, lassen jetzt im Eierertrage merklich nach. Die einbrechende Sommerhitze bedingt mancherlei neue Maßnahmen. So darf jetzt kein hitziges Futter mehr gereicht werden, und die Futtergefäße sind täglich sorgfältig mit kochendem Wasser zu reinigen, da zurückbleibende und in Zersetzung übergehende Futterreste leicht Veranlassung zum Ausbruch gefährlicher und ansteckender Seuchen geben können. Ferner ist stets für reines, frisches, aber keineswegs eiskaltes Trinkwasser zu sorgen. Dem Junggeflügel aller Rassen werden die kennzeichnenden Fußringe angelegt. Werden die Ställe nicht peinlich sauber gehalten und öfters desinfiziert, so stellt sich nur zu häufig die leidige Erscheinung der „Kalkbeine" ein, eine durch hautgrabende Krätzmilben verursachte Hautkrankheit an den Beinen, die die Tiere nicht nur stark verunstaltet, sondern bei Vernachlässigung auch Fußlähmung und selbst den Tod herbeiführt. Der angesetzte Schorf wird erst mit Schmierseife eine Nacht über erweicht und dann am nächsten Morgen nach einem Bad mit lauwarmem Wasser durch eine recht scharfe Bürste gründlich abgebürstet. Alsdann werden die betreffenden Stellen 3—4 Tage hintereinander mit Perubalsam, den man durch Spiritus verdünnen kann, oder flüssigem Styrax oder Anisöl (1 Teil auf 29 Teile Schweinefett) eingerieben, dann mit warmem Seifenwasser abgewaschen und mit Vaseline oder Glyzerin beschmiert. Tauben sei reichlich Gelegenheit zu den ihnen gesundheitlich so zuträglichen Freiflügen gegeben, wenn dabei auch mal das eine oder andere Stück verloren geht. Die Brieftauben müssen ja jetzt ohnehin die großen Wettflüge überstehen.

Bei den Kanarienvögeln ist nun auch die zweite Brut flügge. Mehr als 3 bis höchstens 4 Bruten darf man sie keinesfalls machen lassen, da sie sich sonst zu sehr erschöpfen würden. In die letzten Bruten greift ohnedies die einsetzende Mauser meist störend ein, und überdies pflegen sie auch im Falle des Gelingens mehr Weibchen als Männchen zu liefern. Die herausgesangenen Jungvögel füttert man mit über Nacht eingequelltem und am Morgen sorgfältig wieder getrocknetem Rübsen bester, süßer und reifer Sorte, dem man noch ein wenig angequelltes Glanzkorn und zerriebenes und etwas angefeuchtetes Eierbrot beifügt. Sobald die jungen Männchen durch studierende Gesangsübungen ihr Geschlecht verraten, werden sie von ihren Schwestern getrennt und in ein besonderes Zimmer zu einem guten Vorsänger gesetzt, da sie von Anfang an nur musterhafte Gesangsleistungen hören sollen, um später selbst Annehmbares bringen zu können.

Die Grundregeln der Kanarienzucht sind auch bei der Exotenzucht in Gartenflugkäfigen zu beachten. Auch hier gibt es jetzt Junge, die besonders vor Zugluft und Nässe zu behüten sind. Gebrauchte Nistkörbchen werden durch neue ersetzt oder wenigstens durch Eintauchen in kochendes Wasser gereinigt und von eingenisteten Milben befreit. Die einheimischen Käfigvögel singen zwar noch mit besonderem Eifer, aber die schöne Gesangszeit neigt sich doch schon offensichtlich ihrem Ende zu. Auch die Körnerfresser, namentlich die Finken, sollen nebenbei etwas Weichfutter erhalten, mindestens hin und wieder einen Mehlwurm. Spinnen sind für viele Weichfresser eine ganz besondere, sehr begehrte und sehr bekömmliche Delikatesse.

Junge Hunde sollen jetzt an Hundekuchen gewöhnt werden, den man in der ersten Zeit mit Milch anmacht. Ihr Gebiß ist öfters zu putzen und von Zahnstein zu befreien, auch die Milchzähne auszuziehen, wenn sie beim Durchbrechen der neuen Zähne nicht von selbst ausfallen wollen, da sonst leicht ein unschönes, schiefes Gebiß die Folge ist. Sehr wichtig ist die richtige Erziehung der Tiere, die durchaus ernst genommen werden muß, wenn man sich nicht statt eines treuen und liebenswürdigen Gefährten einen verwöhnten, ungehorsamen Bummler heranziehen will.

Für den Kaninchenzüchter beginnt im Juni die Zeit der Ausstellungen, auf denen er viel lernen und sich mit neuem Zuchtmaterial versehen kann. Auch Ehre und Geld kann er nun für die gehabte Mühe dabei einheimsen, hüte sich aber vor allzu häufiger Beschickung der Ausstellungen im Interesse seiner Tiere selbst. Wenn es irgend möglich ist, den gezüchteten Jungtieren einen größeren freien Laufplatz zum Austoben zur Verfügung zu stellen, so soll dies ja nicht verabsäumt werden, denn es ist ihrer gedeihlichen Entwicklung äußerst förderlich. Auch die Zuchtställe für die säugenden Häsinnen sollen eher zu viel als zu wenig Platz bieten und müssen den ungemein schädlichen Ratten unzugänglich sein. Die tägliche Reinigung der Futtergeschirre und ein zeitweises Auskalken der Stallungen ist nicht zu vergessen, weil dadurch am leichtesten und einfachsten der Ausbruch ansteckender Erkrankungen verhütet wird. Im Alter von 4 Monaten sind die jungen Kaninchen nach Geschlechtern zu trennen, denn im Interesse des Stammes darf man kleine Rassen nicht vor dem 7., große nicht vor dem 9. Monat zur Zucht zulassen.

Im Aquarium ist jetzt Hochsaison, und es herrscht allenthalben üppige Lebensentfaltung. Die Pflanzen wuchern so geil, daß alle Augenblicke die Schere den Fischen die nötige Bewegungsfreiheit verschaffen muß. In den Aufzuchtbecken, die jetzt besonders reichlicher Durchlüftung bedürfen, wimmelt es von Jungfischen verschiedenster Art, und kleine




Tümpel aus der freien Natur liefern das herrlichste Futter in Hülle und Fülle. Nur sehe man sich vor, daß dabei keine Schädlinge mit ins Aquarium eingeschleppt werden. Wo die Hydren sich in größerer Menge zeigen, vernichte man sie mit Terpentin, das den Pflanzen nicht im geringsten schadet, während die Fische natürlich vorher herausgefangen werden müssen. Auf ein schwimmendes Brettchen stellt man ein Schälchen mit Terpentin und bedeckt dann das Aquarium 48 Stunden lang mit einer dicht schließenden Glasplatte. Die sich entwickelnden Terpentindämpfe töten sicherlich innerhalb der genannten Zeit sämtliche Polypen. Selbstverständlich muß dann das Aquarium entleert und mehrmals tüchtig nachgespült werden, ehe man die Fische wieder einsetzt. Jetzt ist auch die günstigste Zeit zum Versand und Bezug von Aquarien- und Terrarientieren. Dr. Kurt Floericke.

Ein vielverkanntes Haustier.

Von Dr. Arthur Kahn, Charlottenburg.

Es ist gerade kein sittlich kultureller Zug in der menschlichen Gesellschaft, daß man das Lebensrecht so vieler Tiere vorwiegend nach dem Nutzen bemißt, den sie augenscheinlich dem Menschen bringen. Denn wollte man die Daseinsberechtigung bei jedem Geschöpf nur von so engen Gesichtspunkten aus bemessen und folgerichtigerweise bis auf die Menschen ausdehnen, wo würden wir da schließlich hingelangen? Müßten da nicht viele Zweihänder für ihr Leben zittern? Und wenn man dann eine vergleichende Zählung daraufhin vornehmen wollte, — so möchte ich keine Gewähr dafür übernehmen, daß die Tiere schlechter abschneiden würden.

Und abgesehen davon, welche Widersprüche und Widerrufe und Richtigstellungen auf Grund oberflächlicher Beobachtungen, oder auch nur vom bloßen Hörensagen übernommener Vorurteile, erleben wir jahraus, jahrein über den vermeintlichen und wirklichen Nutzen und Schaden von Feld- und Waldtieren! Es mag ja selbstverständlich erscheinen, wenn in solchem Falle der normale Kulturmensch, der, in Großstädten wohnend, nur diejenigen Tiere kennt, die er in Wildpret- und Geflügelhandlungen während der Saison sieht, im übrigen aber nur ein theoretisches Interesse an den Meinungsverschiedenheiten über den Nutzen und Schaden zeigt. Verwunderlich aber bleibt es in jedem Falle, daß eine Unkenntnis über Tiere in der allernächsten Umgebung der Menschen möglich ist, die mit dem sonstigen Bildungs- und Wissensdrang der Gegenwart im grellsten Widerspruch steht. Und es ist doch sicherlich eine der vornehmsten Forderungen der Bildung — also auch Wissenschaft — sich mit dem Seelenleben unserer Mitgeschöpfe denn doch auch so eingehend zu befassen, als etwa mit den Problemen der Flugtechnik oder der drahtlosen Telegraphie. Denn, mehr denn je zuvor, sind zahllose Tiere auf unseren Schutz angewiesen, wenn sie nicht der Vernichtung als Opfer unserer Kultur und Gleichgültigkeit anheimfallen sollen.

Ein solches vom Nützlichkeitsgrundsatz bedrohtes Tier ist unsere Hauskatze. Solange das Kanalisationswesen noch so dürftig war, daß die Ratten günstige Niststätten in Haus und Hof finden konnten und samt den Mäusen eine große Plage für die Menschen, aber auch für die Haustiere waren, betrachtete man in den meisten Fällen die Katze als unentbehrliches, oft sehr nützliches, wenn auch nur selten beliebtes Haustier. Nicht häufig wurden ihre weder durch Fallen noch Gift ersetzbaren Dienste voll gewürdigt. Kaum ein zweites Haustier lernte die Wahrheit, daß Undank der Welt Lohn ist, je so bitter kennen wie Mieze.

Als ich vor etwa einem Jahre einmal auf Grund einer fünfzigjährigen Erfahrung — worunter reichlich dreißig Jahre systematischer Beobachtung — in einer großen Tageszeitung zwei aufklärende Artikel über den wahren Charakter der Katze veröffentlichte, ergoß sich eine wahre Flut von Zuschriften über mich, die mir einen tiefen Einblick in die — Menschenseele erschloß. Es mögen wohl an 300 Briefe und Karten gewesen sein, die im Verlauf von etwa 2 Monaten aus allen europäischen Ländern und aus den Vereinigten Staaten Nordamerikas, dem klassischen Lande des freien Nachdruckes, zugingen. Eine solche Fülle von Aberglauben, selbst aus gebildeten Kreisen, über die Katze, ist mir noch nie zu Gesicht gekommen. Und nicht minder groß, fast überwältigend, ist die Unwissenheit, die die Menschen, die doch sehen und beobachten können (sollten!), in ihren Briefen an den Tag legten. Wahrhaft wohltuend gegenüber solch verwirrten Ansichten über unsere Katze, sind die Schreiben hochgebildeter Personen, die aus eigener Wahrnehmung sich ihre Meinung über die Katze gebildet haben.[1]

Vielleicht das Beste aus allen Briefen, ist in folgenden Zeilen einer sehr hochstehenden Dame ausgedrückt worden:

> „. . . Wenn nur Ihre ausgezeichnete ‚Rehabilitierung' auch von unseren Schulleitern beherzigt würde! Anstatt zumeist von den reißenden Tieren ferner Länder, sollte unsere Jugend mehr über unsere eignen Haustiere unterrichtet werden. Den von Ihnen als erzieherisch so warm empfohlenen Umgang der Kinder mit Tieren kann ich aus persönlicher Erfahrung nur bestätigen. Meinen beiden Kindern, die auch zwei Kätzchen zu Spielkameraden haben, sind diese Tiere nicht minder anhänglich, als die Hunde . . ."

Diese wenigen Zeilen, die nur bestätigen, was ich hier von der Katze schreiben will, treffen den Kernpunkt der Sache zweifellos richtig.

Wenn die Schule nur recht frühzeitig die Jugend auf unsere Tierwelt praktisch hinweisen, und Tierfreundlichkeit bei ihr erwecken wollte, so hätten wir sehr bald keine Tierschutzvereine mehr nötig. Und warum könnten unsere Schulklassen nicht gerade so gut, wie viele Kinderschulen in Amerika ihre Schulkatze haben, mit der sich die Kinder befassen und befreunden würden? Häufig werde ich scherzweise in bezug auf den Katzencharakter als anerkannter Sachver-

[1] Es braucht kaum gesagt zu werden, daß auch eine Zahl Schmähbriefe und mehr mit Beleidigungen als mit überzeugenden Gründen gefüllten Zuschriften unter den Beifalls- und Oppositionsschreiben waren. Da diese aber alle anonym waren, mußten die Verfasser wohl selbst fühlen, welcher Wert ihren Ansichten beizumessen ist.



ständiger bezeichnet. Ich bin unbescheiden genug, um diese Benennung für mich in Anspruch zu nehmen, unbeschadet dessen, daß ich ein ganzes Menschenalter hindurch mich der Psychologie der Tierwelt überhaupt hingegeben habe. Und eben weil ich neben den Fehlern auch die großen Vorzüge des Wesens der Katzen genau kenne, muß ich mich entschieden dagegen verwahren, daß man unsere Mieze „vogelfrei" erklärt. Vor allem darf man bei Beurteilung unserer Katze nicht außer acht lassen, daß sie schon seit Jahrhunderten — nachweislich, seitdem der Hexenglaube sich in Europa verbreitete — ganz erbärmlich schlecht in der Mehrzahl der Fälle behandelt wird. Während der Hund noch den Schutz seines Eigentümers genießt, läßt dieser es meist ruhig geschehen, daß böse Buben und erwachsene Menschen die Katze verfolgen, oft große Grausamkeiten gegen sie begehen. Dadurch ist die Katze natürlich nicht besser und nur allzu oft zum mißachtetsten unserer Haustiere geworden. Es gehört wahrhaftig kein Verstand, wohl aber eine ziemliche Gabe Roheit dazu, eine harmlos auf der Mauer oder durch den Garten spazierende Katze mit dem Schießprügel niederzuknallen, anstatt ihr, sobald man sie etwa beim Räubern auf Singvögel ꝛc. ertappt, eine angemessene Tracht zu verabfolgen. Da wird sie, natürlich nur, wenn man sie sofort beim Begehen solcher Streiche züchtigt, bald aufhören, den Vögeln nachzustellen. Die Katze ist ein kluges Tier und begreift bald, wofür sie bestraft wird. Nur beim Verunreinigen von Teppichen oder Stoffen ist sie schwer zu erziehen, was mit noch nicht genügend bekannten Triebhandlungen zusammenhängt. Übrigens sind Katzen hierin außerordentlich verschieden veranlagt; es kann sich daher ereignen, daß von demselben Wurf sehr reinlich zu erziehende Tiere neben unverbesserlichen Schmutzfinken aufwachsen.

Gelingt es nun bei auf Vogelraub erpichte Katzen durch rechtzeitige Intervention und sofort erfolgende Strafe von ihrem schlechten Hang zu kurieren, behandelt man in der übrigen Zeit das Tier freundlich, und hält man seine Futterzeit richtig inne, so kann man mancherlei Freude von ihnen haben. Wenngleich die Katzen nicht wie der Hund dem Herrn überallhin nachfolgen, so sind sie dennoch sehr anhänglich, oft dankbarer als der Hund und oft ebenso treu wie dieser. Allerdings ist Mieze nicht so lenksam und gefügig wie unser Hund. Sie hat ein stark ausgeprägtes Unabhängigkeitsgefühl, zuweilen bis zum unbeugsamen Eigensinn und läßt sich nichts gewaltsam abzwingen, was sie nun einmal nicht freiwillig tun will. Und nicht aus Falschheit oder Tücke, sondern aus Eigensinn kratzt, beißt und knurrt sie gegen ihre vertraute Umgebung. Sie will eben nicht sklavisch behandelt sein; vielleicht aus Familienstolz, womit sie ja auch im Recht ist. Denn wer den Löwen, Leopard und Tiger zu seinen Verwandten zählen darf, hat schon das Recht, sich etwas einzubilden. Hingegen kann sie so zärtlich und anhänglich werden, und ist so empfänglich für erwiesene Liebe, daß sie — ohne Übertreibung — hierin neben den Hund gestellt werden kann. In manchen Dingen hat sie sogar einen besseren Charakter als der Hund. So z. B. besitzt sie nicht wie er den Futterneid, ist nicht so wahllos beim Beschnüffeln unappetitlicher Dinge wie der Hund. Auch beim Fressen zeigt sie größere Mäßigkeit und ist mehr Feinschmecker; und in ihrem Liebesleben von einer Schamhaftigkeit, der gegenüber Bello ein wahrer Ausbund von Zynismus und Lasterhaftigkeit ist.

Angesichts dieser Tatsachen muß ich für Mieze den gleichen Rechtsschutz fordern, wie für den Hund und begrüßte es daher auch mit Genugtuung, daß endlich einmal gerichtlich entschieden worden ist, daß die Tötung einer fremden und nicht herrenlosen Katze strafbar ist. Um manchen der Garten- und Hausbesitzer, die durch Fallen und Flinten die Katzen zu töten für ihr gutes Recht betrachten, vor Schaden zu bewahren, sei hier die folgende gerichtliche Entscheidung vom 9. September 1909 in Königswusterhausen mitgeteilt.

Angeklagt war der Grundstückbesitzer Martin Gabbert in Eichwalde, am 17. Juni d. Js. in seinem Garten eine dem Eigentümer Ewig gehörige Katze erschossen zu haben. Gabbert gab die Tat zu, so daß eine Beweisaufnahme nicht notwendig wurde, und führte an, zu einer solchen Handlung berechtigt gewesen zu sein. Der Vertreter der Anklage beantragte 9 ℳ Geldbuße, eventl. 3 Tage Haft. Das Gericht ging auf die vom Angeklagten angebotenen Beweismittel über die Schädlichkeit der getöteten Katze nicht ein, sondern verurteilte den Gabbert dem Antrage gemäß und zur Tragung der Kosten des Verfahrens. Als Urteilsgründe wurden angeführt:

„Die Pflichten des Tierhalters gegenüber seinen Mitmenschen sind durch das Bürgerliche Gesetzbuch geregelt. Richtet ein Tier im Besitztum des anderen Menschen Schaden an, so kann dieser auf prozessualem Wege gegen den Tierhalter geltend gemacht werden. Zur Tötung der Katze sei der Angeklagte in keinem Fall berechtigt gewesen, da die Katze kein Jagdtier, sondern ein Haustier sei und einen Eigentümer hatte."

Hiermit ist wieder einmal erwiesen, daß Gartenbesitzer nicht ohne weiteres berechtigt sind, die in ihre Gärten eindringenden Tiere, sobald es anerkannte Haustiere sind, zu töten. Die Klage ist auf Veranlassung des Deutschen Bundes für Katzenschutz (Sitz in Rixdorf) angestrengt worden und wird auf zivilrechtlichem Wege weiter verfolgt, um eine Verurteilung des Gabbert auch zum Ersatz des Schadens herbeizuführen.

Der Deutsche Bund für Katzenschutz in Berlin (Rixdorf, Donaustraße) stellt es sich zur Aufgabe, noch weitere gerichtliche Entscheidungen und dadurch einen nachdrücklichern Schutz unserer Hauskatze herbeizuführen. So bedauerlich es im Interesse und Ansehen unserer modernen Bildung erscheint, daß man erst durch Strafmittel das Tierleben einigermaßen schützen kann, so erfreulich ist wiederum, daß das Verantwortlichkeitsgefühl gegen unsere uns schutz- und wehrlos gegenüberstehenden Mitgeschöpfe sich immer mehr vertieft und verbreitet. Erblickt doch der große Frankfurter Philosoph im Mitleid mit allen lebenden Wesen die festeste Grundlage der sittlichen Fortentwicklung. „Grenzenloses Mitleid mit allen lebenden Wesen ist der festeste und sicherste Bürge für das sittliche Wohlverhalten; . . . alle daraus entspringenden Handlungen werden das Gepräge der Gerechtigkeit und Menschenliebe tragen."

(Schopenhauer, Ethik.)



Vermischtes.

Iris. Wunderbar schöne Gebilde Floras sind die Irisblüten, die Blüten der Schwertlilie. Man vergleicht sie mit Recht mit den Orchideen, den Blumenwundern der Tropen. Die Hauptblütezeit der Schwertlilien ist zwar vorüber, aber eine besondere Art, die schönste vielleicht, bereitet sich jetzt erst zum Blühen vor.

Es ist Iris Kaempferi, die japanische Pracht-Iris, die bald ihre orchideengleichen, großen Blüten öffnen und uns so die Blumenherrlichkeit Japans in einem schönen Muster vor Augen führen wird. Welch eine Fülle schöner und mannigfacher Formen! Welch ein Reichtum an Farbenzeichnungen und Farbenpracht! Und dabei ist diese überraschend schöne Pflanze auch bei uns winterhart. Höchstens gibt man ihr fürsorglich in nördlicheren Gegenden und in besonders strengen Wintern eine Schutzdecke. Wer sie in Kübeln zieht, braucht den Frost nicht zu fürchten.

Die japanische Schwertlilie hat eine besondere Ähnlichkeit mit unserer am Bache wildwachsenden, gelbblühenden Schwertlilie. Sie ist, wie diese, eine Sumpfpflanze. Daher soll sie an den Ufern von Teichen und Wasserläufen angepflanzt werden und bildet dort, besonders wenn größere Mengen zusammenstehen, einen entzückenden Garten- und Landschaftsschmuck. Wer keine solchen Gewässer im Garten hat, kann sich trotzdem der schönen Lilien erfreuen; in einem größeren, mit Teich- oder guter Gartenerde gefüllten Kübel gedeiht und blüht sie nämlich ebenfalls ausgezeichnet. Ein so bepflanzter Kübel kann eine vielseitige Verwendung finden. Auf dem Rasen oder in der Nähe des Springbrunnenbeckens oder sonst an geeigneten Plätzen aufgestellt, wird die Iris von prächtiger Wirkung sein, denn die Pflanze ist mit ihren Schwertblättern schön, auch wenn die Blütenherrlichkeit vergangen ist.

Eine ebenfalls sommerblühende (Juni, Juli) Schwertlilie ist Iris anglica, die englische Schwertlilie. Auf schlankem Stiele, umgeben von schmalen Blättern, erhebt sich die wundervoll gefärbte und gezeichnete, wohlriechende Blüte. Auf weißem Grunde ziehen sich blaue oder purpurrote Flammen und Flecken hin, eine eigenartige Malerei. Ihr angliedern möchte ich Iris hispanica, die spanische Schwertlilie, die ähnliche Zeichnungen, aber reichere Farben aufweist. Bei ihr hat die Natur mit Weiß und Gelb, Braun, Grün und Blau gemalt und reizvolle Wirkungen geschaffen. Beide Arten eignen sich für die feinsten Vasenfüllungen, wie denn überhaupt alle Schwertlilien, von unserer Iris pseudacorus an bis zu den japanischen Iris Kaempferi, in den Blumengeschäften viel begehrt sind. Auch sie sind im Freien, am besten im Herbst, einzupflanzen, lieben sandigen Boden und bedürfen ebenfalls leichten Winterschutzes.

Wir haben bis jetzt von den im Sommer blühenden Schwertlilien gesprochen. Ich gehe nun über zu der bekanntesten und beliebtesten unter den deutschen Schwertlilien, Iris germanica. Eine Eigentümlichkeit, die ich im vergangenen Jahre an dieser, im Frühling bis etwa Juni blühenden Art gefunden, bildet den schönsten Übergang zu den später blühenden Arten. Als nämlich das Frühlingsblühen vorüber war, sah ich nach einer Pause von einigen Wochen neue Blütenknospen aus den Blattschwertern emporsteigen. Und wirklich — diese Knospen entwickelten sich zu vollkommenen, tiefdunkelblauen Blüten. Keine Regel ohne Ausnahme, schienen sie zu sagen. Und noch eine andere auffällige Erscheinung bestätigte dies.

Die Schwertlilien lieben die Sonne, die für das reiche Blühen unerläßlich scheint. Da hatte sich aber ein Strauch blauer Schwertlilien unter dicht sie bedeckenden Zweigen eines Gehölzes angesiedelt. Er wäre kaum beobachtet worden, aber durch Zufall hebe ich die Zweige empor und sehe nun voll Freude ein Blütenwunder vor mir: der ganze Schwertlilienstrauch über und über mit Blüten bedeckt, daß es eine Herzensfreude ist. Wie soll man sich dieses Wunder erklären?

Wenn nun auch alle Irissorten zu den schönsten Blütenpflanzen des Gartens zu zählen sind, so wollen wir doch die deutschen Schwertlilien ihrer Widerstandsfähigkeit und Ausdauer, ihrer Blütenschönheit und ihrer Blütenwilligkeit wegen in die erste Reihe stellen. Auch sie lieben, wenn sie auch nicht gerade Sumpfpflanzen sind, einen feuchten Standort, sind aber sonst in ihren Ansprüchen an den Boden ziemlich bescheiden. Besonders schön ist eine größere Gruppe im Rasen, aber auch am Gebüschrand, auf den Staudenbeeten; und in größeren Kästen ausgepflanzt, können sie auch dem Nichtbesitzer eines Gartens große Freude bereiten. Die bei ihnen vorherrschende Farbe ist blau, das aber in so vielen und feinen Tönen, vom zartesten Hellila bis zum tiefsten Violettblau, auftritt, daß uns der Farbenreichtum überrascht. Hierzu kommen nun noch all die Farben, die den Bart, den Perigonzipfel und die Perigonabschnitte zieren: Gelb, Creme, Weiß, Braun, Blau . . . ein liebliches Farbenspiel sondergleichen. Kein Wunder, daß die deutsche Schwertlilie in den alten Sorten von jeher in den Bauerngärten eingepflanzt wurde, aus denen auch gewiß manche Art in die freie Natur ausgewandert ist. Denn manche finden sich draußen verwildert, sind aber auch dann noch eine ziervolle Naturgabe. G. Heick.

Frühreife von Früchten mit chemischen Mitteln. Vinson stellte eine Reihe interessanter Versuche über den beschleunigenden Einfluß von Chemikalien auf das Reifen der Früchte an. Er fand z. B., daß unreife Datteln nach 15 Stunden langer Behandlung mit Essigsäuredämpfen vollständig reiften, ein Prozeß, der durch Sonnenwärme oder Temperaturerhöhung auf 45 Grad beschleunigt werden konnte. Die chemisch gereiften Datteln sind wegen des noch vorhandenen Rohzuckergehalts der unreifen Früchte schmackhafter als die natürlich gereiften Datteln. Von anderen die Reifung beschleunigenden Chemikalien seien genannt: essigsaures Kalium, essigsaures Ammonium, Bernsteinsäure, Benzoesäure, Salizylsäure. Oxalsäure wirkt nur in geringem Maße. Salzsäuredämpfe müssen sehr lange einwirken. Unwirksam war schwefelsaures Kalium. Diese Methoden finden übrigens bereits in der Praxis Verwendung. Vinson suchte auch Einblick zu gewinnen in die Beziehungen der chemischen Zusammensetzung (Konstitution) und den eben genannten Wirkungen, ohne daß ein Zusammenhang nachgewiesen werden konnte. Vinson glaubt, daß die Beschleunigung der Reife auf eine Abtötung bezw. Reizung des Protoplasmas, sowie besonders auf Lösung der Enzyme zurückgeführt werden muß. D. R.





Technik und Naturwissenschaft
Beiblatt zum Kosmos, Handweiser für Naturfreunde

Natürliche und synthetische Parfüme.

Von Universitätsdozent Dr. Viktor Grafe, Wien.

Aus dem mächtigen Aufschwung der organischen Chemie, wie er sich in den letzten hundert Jahren, namentlich von Deutschland aus, entwickelte, hat zunächst die Chemie der Farbstoffe großen Nutzen gezogen, die es heute schon zu so hoher Vollkommenheit gebracht hat, daß die Natur an Mannigfaltigkeit der Abstufungen und an Reinheit des erzeugten Produkts bei weitem übertroffen ist. Man ist bereits imstande, die Farbe eines durch Synthese[1] zu gewinnenden Körpers im vorhinein zu bestimmen und auf die Erzielung eines bestimmten Farbentones dabei hinzuarbeiten. Demgegenüber ist die Chemie der Duftstoffe noch in den Anfängen der Entwicklung, ein Kind der letzten zwanzig Jahre. Während wir gewohnt sind, Auge und Ohr stetig zu üben und durch den Gebrauch zu vervollkommnen, haben wir die Nase stets stiefmütterlich behandelt und dadurch die funktionelle Verkümmerung eines Organes herbeigeführt, das beim Tiere ungleich schärfer entwickelt ist. So klagt mit Recht G. Cohn, der Verfasser eines ausgezeichneten modernen Werkes über Riechstoffe. Und doch hat die Menschheit auch auf diesem Gebiete schon bewundernswerte Erfolge aufzuweisen, von denen die größten sich an die Namen Tiemann und Wallach knüpfen. Mit dem ganzen Rüstzeug der modernen Wissenschaft haben sich in Deutschland namhafte Firmen auf die Erforschung der Duftstoffe geworfen, ihr Interesse mit dem der Wissenschaft verbindend, beiden zum Nutzen. Zunächst ist der Mensch auch hier in den Konkurrenzwettkampf mit der Natur eingetreten und hat versucht, sie nachzuahmen oder gar sie zu übertreffen und das, was sie uns spärlich oder schwer erreichbar bietet, aus eigener Kraft darzustellen; denn so weit verbreitet stark riechende Stoffe in der Natur sind, mit wohlriechenden geht sie recht sparsam um. Die meisten Parfüme liefert das Pflanzenreich, nur wenige: Moschus, Zibet, Ambra werden von Tieren erzeugt. Vornehmlich bringt der Organismus höherer Pflanzen Wohlgerüche in nennenswerter Menge hervor, wenn auch einzelne Mikroorganismen Duftlieferanten sind, wie der Pseudomonas fragariae, der auf Milch gezogen, dieser Ananas- und Erdbeergeruch verleiht, während andere Bakterienarten das Aroma der Butter erzeugen.

Schon von altersher aber hat die Menschheit eine Reihe von Pflanzen planmäßig zur Gewinnung von Parfümen gebaut und die Kunst gepflegt, ihnen ihre Duftstoffe, die ätherischen Öle, zu entziehen. Die Völker des Orients und Okzidents waren bereits im Altertum in dieser Kunst bewandert, ja die Methode der Gewinnung ist sogar so konstant geblieben, daß ein Verfahren, das noch heute verwendet wird, um den Blumenduft aus den Blüten zu nehmen, schon zu Homers Zeiten in Gebrauch war: das Verfahren der Enfleurage. Während Ägypter, Inder und Babylonier schon die Kunst verstanden, die ätherischen Öle durch Destillation mit Wasserdampf zu gewinnen, kannten die Griechen und Römer das Rosenwasser nicht, ja Theophrast spricht 400 v. Chr. sein Erstaunen darüber aus, daß es nicht möglich sei, den Duft der Rose an Wasser zu binden — zu derselben Zeit, als die südpersische Provinz Farsistan jährlich 30000 Flaschen Rosenwasser als Tribut nach Bagdad lieferte. Vielmehr erzeugten die alten Griechen und Römer ihr Rosenparfüm nach Dioskorides und Plinius in der primitiven Weise, daß sie Rosenblätter in fette Öle tauchten und sich dann mit dem so parfümierten Fett salbten oder es in ihre Riechbüchsen, die Narthekia, taten. Erst im X. Jahrhundert kam die Kunst, Rosenwasser darzustellen, durch die Araber in Spanien auf, das diese damals in Besitz hatten, und verbreitete sich allmählich über Frankreich und Deutschland. Geronimo Rossi entdeckte dann im XVI. Jahrhundert das Rosenöl selbst, und seitdem wurde dieses im Kleinbetrieb in den Apotheken des Westens unter großen Schwierigkeiten dargestellt und um entsprechend hohen Preis verkauft.

Die höchst primitive Methode der Rosenblätterdestillation, die in kupfernen Retorten über direktem Holzfeuer betrieben wird, wobei noch ein Gutteil des kostbaren Produktes verloren geht, steht — ich entnehme die folgenden Daten einem Vortrage Professor Hartwigs in Zürich — heute hauptsächlich nur am Südabhange des Balkans, im Gebiete des heutigen Bulgariens und Ostrumeliens im Gebrauch. Dort liegen die berühmten Rosenhecken, bestehend aus der roten Rosa damascena, die von der weißen, zur Ölgewinnung nicht benützbaren Rosa alba eingezäunt sind. Die aufbrechenden Blüten werden in den ersten Morgenstunden, wo der Ölgehalt am größten ist, gepflückt und sollen an demselben Tag destilliert werden. Die größte Gefahr für die Ernte bilden schöne, sonnige Tage, da sie eine überreiche Entfaltung des Rosenflors zur Folge haben, der innerhalb eines Monats bewältigt werden soll. Da 5000 kg Blätter etwa 1 kg Öl geben und alljährlich in Bulgarien an 3000 kg Rosenöl erzeugt werden, kann man sich eine Vorstellung davon machen, wie rasch und unrationell diese ungeheure Menge Rohmaterials in den kleinen, unzureichenden Blasen abgetan werden muß. Der hohe Preis des duftenden Öls, etwa 1000 ℳ für das Kilo, verleitet natürlich zu bedeutenden Verfälschungen. Als Verfälschungsmittel dient haupt-

[1] In der Chemie versteht man unter Synthese oder Aufbau die Darstellung chemischer Verbindungen aus den Elementen oder aus einfacheren Verbindungen durch Einführung von Atomen oder Atomgruppen in deren Molekül.



sächlich das billige indische Palmarosaöl, und man kann ruhig annehmen, daß aus Bulgarien überhaupt kein unverfälschtes Rosenöl herauskommt. Trotz aller Verbote und strenger Kontrolle von seiten der Regierung bei der Rosenölgewinnung werden doch nahe an 1000 kg des Verfälschungsmittels jährlich nach Bulgarien eingeführt, also nahezu ein Drittel des ausgeführten bulgarischen „Rosenöls". Die schlauen Bulgaren wissen mit der größten Raffiniertheit die Kontrolle des Staates zu umgehen und die beaufsichtigenden Beamten zu überlisten. So wissen sie dem Palmarosaöl durch längeres Stehenlassen an der Sonne seine Schärfe zu nehmen und einen dem Rosenöl ähnlicheren Geruch zu verleihen und besprengen dann mit diesem Öl die frisch gepflückten Rosenblüten schon auf dem Felde, so daß der im Destillierraum die Prüfung vornehmende Beamte nie andere als schon mit Palmarosaöl verfälschte Rosenblätter zu Gesicht bekommt. Es ist bekannt, daß viele Reisende aus der Türkei kleine verzinnte Fläschchen mit einigen Tropfen Inhalt mitbringen, die als Rosenöl teuer bezahlt wurden, aber sehr oft nur als Palmarosaöl bestehen. Mit zielbewußter Energie hat in den letzten Jahren die Firma Schimmel & Cie in Miltitz bei Leipzig die Rosenölgewinnung in die Hand genommen, deren Rosenfelder sich schon vor zehn Jahren auf 35 ha ausdehnten und über 260000 kg Blüten lieferten. Es kommen von hier etwa 100 kg Rosenöl jährlich in den Handel, welches das bulgarische weitaus an Reinheit und Qualität übertrifft. Die Destillationsapparate, die bis zu 60000 Liter zu fassen vermögen, entsprechen selbstverständlich allen Anforderungen der Gegenwart, und die hohe technische Vervollkommnung bedingt bei gleichem Destillationsprinzip eine viel rationellere Ausnützung des Rohmaterials und die Gewinnung eines ausgezeichneten Produktes. Das Öl selbst besteht aus einem festen und einem flüssigen Körper, dem eigentlichen Duftträger, der ursprünglich Rhodinol genannt wurde; später stellte es sich heraus, daß Rhodinol mit Geraniol identisch ist, das seinerseits wieder in einer Reihe anderer Pflanzen gefunden wurde und auch ganz besonders den riechenden Anteil des Palmarosaöls ausmacht. Die Bulgaren sind also für ihre Verfälschung auf ein Öl gestoßen, dessen wichtigster Bestandteil genau derselbe ist wie beim echten Rosenöl. Die große Verschiedenheit des Duftes ist auf geringfügige Beimengungen zurückzuführen, die trotz ihrer zurücktretenden Qualität den Charakter des Duftes bestimmen. Der feste Bestandteil, das wachsartige Stearopten, riecht überhaupt nicht, ist also für die Qualität des Duftstoffes gänzlich belanglos; trotzdem verlangt das Publikum diesen wertlosen festen Bestandteil im Rosenöl, ja es ist sogar geneigt, den Wert des Öles nach seiner Konsistenz, also gewissermaßen nach seinem Stearoptengehalt zu beurteilen. Es ist das überhaupt ein Zug, der für die Riechstoffchemie bestimmend ist. Bei einigen unserer wertvollsten Parfüme ist die Zusammensetzung genau bekannt, der Geruchsträger isoliert, vielfach sogar synthetisch dargestellt, und es liegt nun nahe, durch geschickte Mischung der Bestandteile das Wertvolle des Naturproduktes genau zu kopieren und sich so nicht nur von den Launen der Natur unabhängig zu machen, die den kostbaren Stoff je nach Klima, Witterung, Standort, Kultur verschieden ausfallen läßt, sondern vor allem das zu vermeiden, wodurch ihre Gaben minderwertig werden, nämlich wertlose oder gar unangenehm riechende Beimengungen. Der Laie aber hat eine unbezwingliche Scheu vor Produkten chemischer Kunst, er verlangt das Naturerzeugnis, und so macht der Riechstoffchemiker die erdenklichsten Anstrengungen, um auch die überflüssigen und wertlosen Beimengungen der ätherischen Öle mit nachzuahmen; man stellt künstliches Rosenöl, Jasminblüten-Zitronenöl genau nach dem Muster der Natur dar.

Sehr viele Blüten, z. B. Rosen, enthalten ihren Duftstoff quantitativ ein für allemal ausgebildet, und man kann ihn durch Destillation mit Wasserdampf entziehen, andere wie Jasmin, Tuberose bilden während ihrer Blütezeit immer nur ganz geringe Mengen Parfüm auf einmal, bei ihnen würde man also durch Wasserdampfdestillation, ein Verfahren, das natürlich die Blüte tötet, nur ganz geringe Mengen des Duftstoffes gewinnen. Hier wendet man nun die Enfleurage an, bei der die Blüten, auf hölzernen Stellagen, zwischen zwei Fettschichten liegend, an dieses Material ihren Riechstoff abgeben, indem das Parfüm der vom Fett durch Gaze getrennten Blüten durch darübergeleitete Luft auf dieses Medium — meist bevorzugt man das geruchlose Vaselin — übertragen wird. Die Fette werden dann durch Extraktion mit Äther von dem eingedrungenen ätherischen Öl befreit oder kommen direkt als Pomade in den Handel, ja es bleibt meist nach der Extraktion noch soviel Duftstoff darin, daß dieser Rückstand noch als Haarpomade in den Handel wandern kann. Tausend Kilo Jasminblüten lassen sich durch Destillation 200 g Öl entziehen; bei der Enfleurage aber gewinnt man aus demselben Quantum etwa 1800 g Öl und überdies noch die vorgenannte Menge bei der schließlichen Destillation, also im ganzen 2 kg Duftstoff.

Die ätherischen Öle sind Gemische von Verbindungen, unter denen sich namentlich zahlreiche Terpenkörper — so genannt von einem besonders wichtigen ätherischen Öl, dem Terpentinöl — als sehr wesentlich für ihren Wohlgeruch erwiesen haben. Die meisten Pflanzen verdanken ihren Geruch einem komplizierten Gemisch verschiedener Verbindungen, und gerade die charakteristischen finden sich oft in äußerst geringer Menge, so daß die naturgetreue künstliche Nachahmung zu den schwierigsten Aufgaben gehört. Seltener ist ein einzelner Stoff der alleinige oder wesentliche Geruchsträger, wie das Iron in der Iriswurzel und Veilchenblüte, das Vanillin in der Vanilleschote, das Kumarin im Waldmeister, das Eugenol im Nelkenöl, der Zimtaldehyd im Cassiaöl. Eine Analyse des Blumenduftes ist deshalb ausnehmend schwierig, weil selbst Stoffe, die quantitativ nur in Spuren vorhanden sind, oft die gewichtigsten Faktoren im Konzert der Geruchskomponenten bilden. Hauptbestandteile des Nelkenöls sind Eugenol und Karyophyllen, beide längst bekannt; mischt man diese Komponenten im richtigen Verhältnis, so hat diese Komposition durchaus noch nicht den Geruch des natürlichen Nelkenöls; da wurde im Laboratorium von Schimmel die Beobachtung gemacht, daß das allererste Destillat des Öls ganz geringe Mengen eines überaus intensiv und ganz anders riechenden Körpers enthielt; setzte man wenige Tropfen von diesem dem Gemisch zu, so erzielte man den charakteristischen Geruch des natürlichen Nelkenöls. Eine solche Substanz ist z. B. der Anthranilsäure-Methylester, der dem Orangeblütenöl seinen Duft verleiht, und mit seiner Hilfe kann man eine ganze Reihe noch andrer feiner Blumendüfte synthetisch erzeugen. Allerdings sind das alles mehr oder weniger glückliche Nachahmungen des Naturproduktes, zu einer förmlichen Synthese des natürlichen Parfüms kommt man meist nur dann, wenn der Geruchsträger einheitlich ist.



In zwei Fällen, beim Vanillin und beim Iron, ist es gelungen, die Naturprodukte synthetisch, zielbewußt aufzubauen und das bis dahin teure Vanillin aus dem Eugenol, das Jonon, gleichbedeutend mit Iron, aus dem Geraniol synthetisch darzustellen und damit um das Zehnfache zu verbilligen. Ein Surrogat dagegen ist der künstliche Moschus, zu dem ein glücklicher Zufall geführt hat. Als Baur das Butyltoluol (das Toluol ist ein Produkt der Steinkohlenteer-Destillation) mit Salpetersäure behandelte und so drei Nitrogruppen einführte (dieselben Gruppen, welche aus dem Glyzerin den gefürchteten Sprengstoff Nitroglyzerin hervorgehen lassen), erhielt er eine Substanz, die dem natürlichen, schier unerschwinglichen Sekret des Moschustieres täuschend ähnlich duftete. Interessant ist die Art und Weise, wie der Geruch des Patschuliöls, das heute nur zum Parfümieren billiger Seifen in Gebrauch ist, bei uns bekannt wurde. Bekanntlich wurden früher — so erzählt Hirzel in seiner „Toilettenchemie" — die echten indischen Schale zu ganz enormen Preisen verkauft. Einige französische Fabrikanten aber ahmten sie in so ausgezeichneter Weise nach, daß die Kaufleute das indische Fabrikat nur durch sein eigentümliches Parfüm zu unterscheiden vermochten. Natürlich boten die französischen Fabrikanten alles auf, um zu demselben Parfüm zu gelangen. Ihre Bemühungen blieben längere Zeit erfolglos, bis es endlich gelang, das Geheimnis zu entdecken. Das Patschulikraut kam nach Europa, und der französische Schal war fortan auch durch die Nase nicht mehr vom echt indischen zu unterscheiden. Das Patschuliöl ist übrigens ein Beispiel dafür, wie der Naturprozeß, durch den der Duftstoff entsteht, erst künstlich eingeleitet werden muß. Die frisch gepflückten Blätter enthalten das Öl noch nicht, sie werden halbtrocken in den Schiffsraum verpackt und machen nun auf der Reise nach Europa eine Art Gärung durch, bei der erst der Duftstoff gebildet wird. Ganz ähnlich ist's bei den Vanilleschoten, die in frischem Zustande keine Spur Vanillin enthalten, erst durch einen komplizierten künstlichen Röstprozeß kommt es zur Bildung der Parfümsubstanz, die dann in weißen Kristallen die Schote bedeckt. Ebenso entwickelt auch das Kumarin der Tonkabohnen und des Grases erst nach der Trocknung, als Heu, den bekannten betäubenden Duft, der dem Kumarin entstammt.

Je mehr Farbe und Gerbstoff eine Blüte ausbildet, desto weniger Riechstoff; weiße Blüten sind am häufigsten wohlriechend, dann kommen die gelben und roten, zuletzt die blauen; grüne Blüten sind geruchlos, orangegelbe und braune riechen häufig unangenehm; . Pflanzen, die Giftstoffe oder Heilstoffe hervorbringen, produzieren in der Regel keinen Duft. Eine Überfülle von Licht erhöht wohl die Quantität des Parfüms, vermindert aber seine Feinheit; deshalb entbehren Südweine der Blume, die nordischen Erdbeeren und Preißelbeeren sind hervorragend aromatisch, deutsches Rosenöl übertrifft an Qualität das bulgarische, und Mitcham und Hitchin in England bringen das feinste Lavendel- und Pfefferminzöl hervor.

Chemisch gehören die Duftstoffe allen Körperklassen an. Unter die Alkohole zählt das Geraniol, das riechende Prinzip des kostbaren Rosenöls, das Terpineol, dessen Darstellung aus dem billigen Terpentinöl erfolgt, gibt dem Fliederparfüm seinen charakteristischen Duft, der Benzylalkohol ersetzt uns zusammen mit Benzylazetat das Parfüm des Jasmin, der Zimtalkohol duftet nach Hyazinthen, das Menthol gibt der Pfefferminze ihr würziges Aroma. Von Aldehyden ist das Zitral Träger des Zitronengeruchs, Anisaldehyd der des blühenden Weißdorns, das Vanillin duftet in der Vanille, das Piperonal im Heliotrop. Das Nitrobenzol ist das synthetische Bittermandelöl; künstlich gewinnt man auch das Neroliöl, das Öl der Orangenblüten, einen wesentlichen Bestandteil des Eau de Cologne. Eine wichtige Gruppe bilden auch die Ester, Verbindungen aus organischen Säuren und Alkoholen, weil sie nicht nur Geruchs-, sondern auch Geschmacksträger sind, und zwar vermitteln sie gewöhnlich Geschmack und Geruch von Obstsorten: Birne, Apfel, Ananas. Schon 1850 erschienen sie als die ersten synthetischen Parfüms auf dem englischen Markt als aple-oil, pear-oil; heute verwendet man sie meist für Limonade und Fruchtbonbons. Geruch und Geschmack stehen ja in engem Zusammenhang, erst die Kombination von Geruch- und Geschmacksinn vermittelt die Geschmacksabstufungen. Der leichteste Schnupfen hebt ja nicht nur die Geruchs-, sondern auch die Geschmacksempfindung auf. In Griechenland werden, ebenso wie in der Türkei, Rosenblätter in Zucker eingelegt, gegessen oder mit Honig gekocht als beliebtes Getränk gekauft. An Geschmack geben diese Rosenblätter natürlich nichts her, sondern nur der Zucker, sie liefern nur das für den Geschmack wesentliche Aroma.

Manche Duftstoffe riechen verdünnt und unverdünnt ganz gleich, wie der Moschus, andere wieder in chemischer absoluter Reinheit sehr angenehm, während die geringste Verunreinigung einen widerwärtigen Mißgeruch bewirkt. Andere wieder, wie das Jonon, in konzentrierter Form unangenehm scharf und kampferartig und erst in sehr großer Verdünnung lieblich, ebenso Vanillin und Kumarin. Es ist übrigens auffallend, daß man gerade gegen Jonon so leicht unempfindlich wird. Die Käufer dieses herrlichen Riechstoffes beklagen sich bisweilen, daß Jonon gar nicht rieche. Nach kurzer Erholung der Geruchsnerven tritt dann allerdings der charakteristische Duft wieder hervor. Die verschiedenen Teile der Pflanzen enthalten fast stets dieselben riechenden Substanzen, aber es gibt auch Ausnahmen, bei denen Blätter und Wurzeln verschiedene ätherische Öle aufweisen; aus den Blättern und jungen Trieben des bitteren Pomeranzenbaumes gewinnt man das Petit-grain-Öl, aus den Blüten das wertvollere Neroliöl, aus den Fruchtschalen das Portugalöl.

Einer ungeübten Nase erscheinen fast alle Düfte ähnlich; wer aber seinen Geruchsinn von Beruf oder des Genusses wegen geübt hat, vermag eine Fertigkeit zu erlangen, die alle anderen Sinne übertrifft, wie man bei den Tee-, Hopfen- und Zigarrenhändlern beobachten kann. Man sollte meinen, das Vermögen, die Düfte zum Teil genau zu kopieren und in größerer Vollkommenheit darzustellen, hätte die Naturprodukte allmählich verdrängen müssen. Gerade das Gegenteil ist der Fall, der Verbrauch der Droge steigt, und beide, Natur- und Kunstprodukt beherrschen nebeneinander den Markt, wie das bei der Vanille der Fall ist.

Europa verbraucht (nach Hirzel) jährlich eine Million Kilo flüssiges Parfüm, 800 000 kg Pomaden und Essenzen, außerdem aber ungeheure Mengen parfümierter Seifen, Räucherkerzen, Waschwässer. In Südfrankreich allein, wo Grasse, Cannes, Nizza bekanntlich die Zentren der Blumenkultur und Parfümfabrikation sind, finden 15 000 Leute durch diese Industrie lohnende Beschäftigung; parfümierte Seifen, die



sog. Honigseifen werden namentlich in Amerika geschätzt. Gewisse Stoffe, wie Kautschuk, Papier, Tuch, nehmen viele Riechstoffe begierig auf und behalten deren Geruch mit großer Zähigkeit bei. Vanillin kann aus einem Gewebe erst nach wiederholtem Waschen, Moschus aus Tuchstoffen auch durch Seife und Soda kaum entfernt werden, selbst wenn keine direkte Berührung mit dem Riechstoff stattgefunden hat; jeder Chemiker hat wohl schon die Hartnäckigkeit des Anhaftens von Laboratoriumsgerüchen an Kleidern und Händen verwünscht. Wahrscheinlich handelt es sich hier um eine Art chemischer Affinität des Duftstoffes an die Faser, ähnlich wie das viele bei den Farbstoffen annehmen. Es wird vielleicht, um noch eine hübsche Bemerkung von Cohn zu wiederholen, in Zukunft dazu kommen, daß unsere Kleidungsstoffe nicht nur mit Farbstoffen, sondern auch gleichzeitig mit Duftstoffen imprägniert werden, so daß sich die Tochter einer kommenden Zeit wird überlegen müssen, ob sie zum Ball ihr Jonon- oder ihr Geraniolkleid anlegen soll.

Max Eyth, ein deutscher Ingenieur und Dichter.[1] Im 19. Jahrhundert haben wir allein schon in Deutschland nicht weniger als drei Techniker selber, die, im praktischen Dienste erprobt und hervorragend bewährt, durch ihre poetisch-schriftstellerische Tätigkeit auch zum Überfluß gleichsam dartaten, wie unfraglich poetisch veranlagte Naturen sich zur Technik hingezogen fühlen und in diesem Berufe viele Jahre lang ihre Befriedigung finden können. Max Maria von Weber, der Sohn des „Freischütz"-Komponisten, war als Eisenbahnfachmann gleichzeitig auch schriftstellerisch tätig; in dem Buche „Aus der Welt der Arbeit" sind seine packend und anschaulich, unterhaltend und spannend geschriebenen Skizzen aus der Welt großer Erfinder und Erfindungen gesammelt. Heinrich Seidel, der Dichter so vieler sinniger Lieder und humorvoller Erzählungen, eines Pfarrers Sohn, verließ das Lateinlernen, um in eine Lokomotivenfabrik einzutreten und zeichnete sich als Techniker durch die Konstruktion des eisernen Daches über der Ankunftshalle des Berliner Anhalter Bahnhofes aus, eine Leistung, die zu ihrer Zeit ihresgleichen auf dem Festlande Europas nicht aufwies. Der dritte dieser merkwürdigen Ingenieure, die zugleich als erfolgreiche Schriftsteller Vorzügliches leisteten, ist Max Eyth. Sein Name ist zwar mit keiner epochemachenden Erfindung verknüpft, aber der Techniker in ihm wurde auch der Vater wahrhaft bestrickend humorvoller Erzählungen, und, was vielleicht noch mehr besagen will, der Techniker Eyth wurde auch das Musterbild eines sozialen Technikers. Der sinnige Erzähler und der fein beobachtende Denker, dem immer der Schalk im Nacken sitzt, hat nicht nur Eisenteile, Räder, Schrauben, Gewinde und Dampf zusammengereimt, sondern mehr noch, er hat Tausende von Menschen zusammengebracht, so daß sie wie eine Maschine nützlich zusammenarbeiteten. Als Gründer der Deutschen Landwirtschaftsgesellschaft wurde Max Eyth auch ein politischer Erzieher des deutschen Volkes, ein sozialer Brückenbauer, der gewaltig mithalf am Werke der Zusammenschweißung von Süd und Nord in Deutschland. Der Schwabe Friedrich List, Eyths großer, auch heute noch nicht gehörig gewürdigter Landsmann, der „Bismarck der deutschen Volkswirtschaft", hat bekanntlich das deutsche Eisenbahnsystem entworfen und wurde der Einpeitscher der deutschen Industrie; er bewirkte durch seine unermüdliche Agitation für den Bau von Eisenbahnen in Deutschland, daß wir nicht zu weit hinter den Engländern und Amerikanern zurückblieben. Unter Vernachlässigung seiner eigenen Interessen, kraft deren er drüben im Yankeelande hätte einer der ersten Eisenbahnmillionäre werden können, entfachte List in Deutschland das Feuer der Begeisterung für Eisenbahnen. Und ihm ganz ähnlich wirkte später Max Eyth auf dem Gebiete der Landwirtschaft, die gerade durch die Überschienung der Erde mit Eisenbahnnetzen in eine arg bedrängte Lage geraten war. Half List der Industrie auf die Beine, so Eyth der Landwirtschaft. Und wie List durch seinen unruhigen Geist ins Ausland gedrängt wurde und dort jene so fruchtbaren Beobachtungen machte, die der deutschen Volkswirtschaft zum Segen gereichten und in der Wissenschaft der Nationalökonomie ein neues System erzeugten, so hat auch Max Eyth, von der Lust beseelt, die Welt kennen zu lernen, im Auslande jene Einsicht gewonnen, die ihn zum Gründer der Landwirtschaftsgesellschaft und damit zum wirtschaftlichen Wohltäter der Deutschen werden ließ. Nur in einem Punkte gleichen sich die beiden so vorbildlichen, gewaltigen Männer nicht: während List seine entsagungsvolle Werbearbeit mit verächtlichem Undank belohnt sah, so daß er sich erschießen mußte, ist das Leben Max Eyths von keinem derartigen Schatten getrübt worden.

Verlieren wir nicht die Tatsache aus dem Auge, daß Max Eyth nur als Techniker zum Sozialtechniker werden konnte, halten wir fest, daß sein Unternehmungsgeist ihn zum Segen der deutschen Heimat in die weite Ferne führte, wie unsern List Bureaukratenniedertracht aus dem Vaterlande vertrieb, so melden sich gleich noch zwei andere große, gewaltige Männer, und, merkwürdig! ebenfalls Schwaben in unserer Erinnerung an: Robert Mayer unternahm, vom Drang in die Ferne beseelt und voll Wissensdurstes, wie sich der kranke und gesunde Körper unter anderen Himmelsstrichen verhalte, auf einem holländischen Ostindienfahrer eine mehrmonatige Reise nach Java, und siehe da, fern deutscher Heimat offenbarte sich, durch einen Zufall ausgelöst, dem jungen Forscher das Gesetz von der Erhaltung der Kraft, das er durch die Berechnung des mechanischen Kraftwertes der Wärme stützte. Und um dieselbe Zeit, da der junge Techniker Eyth nach England, dem damals gelobten Lande kühner Ingenieurkunst, hinüberging, trug ein stolzer Dampfer den Grafen Zeppelin hinüber nach Amerika, der spätere Luftschifferfinder wollte als Offizier die Kriegführung zwischen Nord- und Südstaaten in dem eben ausgebrochenen Kampfe um die Sklavenbefreiung studieren und bekam bei dieser Gelegenheit zum ersten Male einen nachhaltigen Eindruck von der Bedeutung des Luftballons im Kriege. So waren alle vier Schwaben, List, Mayer, Zeppelin und Eyth, weit aus dem Vaterlande hinweggezogen, und jeder hat aus der Ferne seinen Landsleuten unschätzbaren Gewinn mitgebracht.

[1] Wie der Kosmos jährlich seinen Mitgliedern einige Buchbeilagen bietet, so geben die „Technischen Monatshefte" (Stuttgart, Franckh'sche Verlagshandlung) alljährlich vier wertvolle Beilagen und zwar als erste: Max Eyth, Ein deutscher Ingenieur und Dichter, Biographie nebst Auszügen aus seinen Werken, herausg. von Dr. G. Biedenkapp. Der Einleitung entnehmen wir obenstehendes.



1910 Heft 7



Kosmos

Handweiser für Naturfreunde

herausgegeben vom Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde, Stuttgart



Biontologische Umschau.

(Schmarotzende Haarwürmer.)

Mit 2 Abbildungen.

Es ist eine hochinteressante Tiergruppe, zu der die Ordnung der Nematoden oder Haarwürmer gehört, und wenn der Laie sie vielleicht nicht gleich unter diesem Namen erkennt, so mag es doch wohl nur wenige unter uns geben, die nicht schon genauere Bekanntschaft mit ihnen gemacht haben und zu Zeiten einen oder mehrere, ja möglicherweise sogar eine ganze Anzahl von ihnen beherbergt haben.

Diese Würmer sind recht alteingesessene Gäste auf unserer Erde; denn schon fossil treffen wir vereinzelte Nematoden an, und zwar im Bernstein. Trotz dieser langen Bekanntschaft der Menschen aller Epochen und so ziemlich aller Erdstriche mit den unangenehmen Gästen, sind wir aber selbst heute noch nicht auf der vollen Höhe der Erkenntnis ihrer verwickelten Lebensweise angelangt, und es gibt immer noch Formen unter ihnen, über die uns erst verhältnismäßig wenig bekannt ist.

Unsere Nematoden nun, von denen wenigstens drei Familien: Spulwürmer, Pfriemenschwänze und Trichinen, als ziemlich allgemein bekannt angenommen werden dürfen, sind zum größten Teile Parasiten oder Schmarotzer und pflegen ihr Dasein oder doch einen Teil ihrer Entwicklung im Inneren anderer Lebewesen, Menschen, Tiere oder auch Pflanzen, zuzubringen. Ihre übrigen, nicht schmarotzenden Formen[1] finden sich im Meere oder in süßen Gewässern, aber auch in feuchter Erde, Schlamm und dergl. als mehr oder weniger ausgesprochene Feuchtigkeitsbewohner. Mit ihnen wollen wir uns, da diese Zeilen nur schmarotzende Nematoden behandeln sollen, jedoch weiter nicht beschäftigen.

Aristoteles rechnete die Nematoden zu den Insekten. Wir sind heute aber schon einen guten Schritt weiter und zählen die Nematoden oder Haarwürmer, wie ihr deutscher Name lautet, zur Klasse der Rund- oder Fadenwürmer (Nemathelminthen), also klipp und klar zu den Würmern.

So vielfach nun unsere Nematoden in Größe, äußerer Erscheinung und Entwicklungsweise voneinander abweichen, so ähnlich bleibt doch im großen und ganzen ihre innere Organisation. Der Körper ist gestreckt, walzenförmig und unsegmentiert, von einer meist derben Oberhaut (Cuticula) überdeckt, unter der, ziemlich gut sichtbar, gewöhnlich vier, seltener zwei gleichmäßig voneinander entfernte Längslinien verlaufen. Die Leibeshöhle schließt den vom Mund zum After führenden Darm ein, sowie, da die Tiere mit wenigen Ausnahmen getrenntgeschlechtlich sind, noch die Geschlechtsorgane. Der einfache Ausscheidungsapparat findet sich in Form von zwei Längskanälen, die den Seitenlinien entlang verlaufen und gemeinschaftlich nach außen münden, und ebenso einfach ist auch das Nervensystem. Ein Nervenring umschließt den obersten Teil des Darmes, teilt sich in mehrere Nervenstämme und verläuft schließlich in der Wand der Leibeshöhle. Dem Nervensystem entsprechend, sind auch die wenigen Sinnesorgane sehr einfach ausgestattet, da bloß einige sog. Tastpapillen oder -wärzchen, sowie bei manchen nicht schmarotzenden Formen einfache oder doppelte Augenflecken die Stelle höherer Sinnesorgane vertreten. Atmungsorgane und ein geregeltes Blutgefäßsystem fehlen gänzlich.

Sehr große Unterschiede zeigen die Nematoden in bezug auf ihre Körpergröße, die zwischen 1 mm und 1 m schwankt, also Unterschiede aufweist, wie wir sie bei Formen ein und derselben Tierklasse sonst nicht gewöhnt sind. Das Kennzeichnende ist dabei, daß die Männchen erheblich kleiner sind als die Weibchen und daher sowohl hieran, wie auch an ihrem zumeist etwas

[1] Darunter auch die sog. Essig- und Kleisterälchen.

gekrümmten Hinterleibsende sehr leicht von diesen zu unterscheiden sind.

Die von den Weibchen hervorgebrachten, befruchteten Eier bergen in der Regel schon bei der Ablage mehr oder weniger entwickelte Embryonen. Ausnahmen hiervon bilden einige Formen und zwar darunter die bekannten und gefürchteten Trichinen, die lebende Jungen gebären. Die Eier sind gewöhnlich hartschalig und hierdurch bei manchen Formen äußerst widerstandsfähig gegen äußere Einflüsse; dies kommt der Verbreitung der Tiere nur zu sehr zu statten und bildet umgekehrt bei der Bekämpfung schädlicher und krankheitserregender Arten einen recht erschwerenden Umstand.

Ist nun die Organisation der Nematoden im allgemeinen eine ziemlich einfache, so bietet anderseits ihre Entwicklung sowie ihr ganzer Lebenslauf derartig verwickelte Vorgänge, wie wir sie im gesamten Tierreiche sonst kaum irgendwo antreffen. Welche Wunder von Anpassung, von vollendeter Zweckmäßigkeit lernen wir doch im Verlaufe des Nematodenlebens kennen!

Zunächst unterscheiden wir freilebende und schmarotzende Nematoden und unter letzteren wieder solche, die nur einen Teil ihres Lebens als Schmarotzer verbringen, im übrigen aber frei leben. Die Entwicklung der freilebenden Nematoden geht im Verhältnis zu den parasitären einfach und zwar gewöhnlich nur durch mehrere aufeinander folgende Häutungsprozesse vor sich. Weitaus verwickelter ist dagegen der Lebenslauf der schmarotzenden Nematoden. Diese brauchen zunächst, um ihre vollkommene Entwicklung erreichen zu können, zwei verschiedene Wirte, einen, in dem sie ihr Jugendstadium verbringen und einen zweiten, in dem sie geschlechtsreif werden und sich fortpflanzen. Viele von ihnen bedürfen jedoch außerdem noch eines sog. „Zwischenwirtes". Wir wollen hierfür ein Beispiel unter vielen herausgreifen. Die Eier einer in der Hausmaus lebenden Nematodenform gelangen mit den Fäkalien der Maus nach außen. Hier werden sie von Mehlwürmern, die mit den Kotmassen in Berührung kommen, aufgenommen, wandern in deren Darm ein und entwickeln sich hier weiter. Das gilt jedoch nur bis zu einem gewissen Grade, denn seine vollständige Entwicklung zum geschlechtsreifen Tier erfährt der Wurm erst dann, wenn sein Zwischenwirt — in diesem Falle der Mehlwurm — zufällig von einer Maus gefressen wird, er also wieder in seine alte Herberge, den Mäusedarm, zurückgelangt. Sein Leben ist demnach auf Zufall gebaut, oder vielmehr auf eine Reihe von Zufällen; allein da diese Zufälle immerhin oft genug einzutreten pflegen, so ist die Existenz der seltsamen Lebewesen trotzdem fortlaufend gesichert.

Zudem sind viele Nematoden ihren Wirten so genau angepaßt, daß ihre Weiterentwicklung z. B. nicht vor sich gehen könnte, wenn an Stelle des Mehlwurmes ein anderes Tier getreten wäre, oder auch statt der Maus etwa ein Vogel den Mehlwurm verschluckt hätte. Man könnte nun glauben, daß die Existenz und Fortpflanzung jener Nematoden die unsicherste Sache von der Welt wäre, dem gegenüber steht aber wieder eine so kolossale Eierproduktion, daß selbst im ungünstigsten Falle immer noch eine genügende Anzahl von Eiern oder Jugendformen in den für sie bestimmten Wirt gelangen. Solche von der Natur vorgeschriebene Wohnortswechsel finden wir bei den schmarotzenden Nematoden in allen möglichen Variationen. Ob nun die Jugendformen der Tiere in mikroskopischen Wasserkrebsen leben und mit diesen in den Barsch gelangen oder vom Regenwurm über den Maulwurf schließlich in Bussarde übergehen, oder ob sie ihren Weg über Insektenlarven und Raubinsekten, denen jene zur Nahrung dienen, nehmen und sich erst entwickeln können, wenn sie auch ihren letzten Wirt wieder heil verlassen haben, immer ist das Prinzip das gleiche: das instinktive Suchen und Finden der lebensnotwendigen Umgebung.

Höchst interessante Lebenserscheinungen treten uns ferner bei einigen Arten in ihrem Generationswechsel entgegen. Ein und dieselbe Art bringt abwechselnd freilebende, getrenntgeschlechtliche Formen, sowie auf diese folgend schmarotzende Zwittertiere hervor. Dieser eigenartige Vorgang soll in nachfolgendem Beispiel näher erörtert werden. Die im Freien, in Schlamm oder feuchter Erde lebenden, getrenntgeschlechtlichen Tiere wandern in den braunen Wasserfrosch (Rana fusca) ein, und zwar setzen sie sich in dessen Lungen fest. Hier pflanzen sie sich fort und werden nunmehr zu vollständig zwittrigen Formen, die sich jedoch abermals vermehren und eine Generation hervorbringen, die wieder getrennte Geschlechter besitzt, auswandert und im Freien, also nicht parasitär weiterlebt. Diese freilebenden Jugendformen, die auch als Rhabditiden bezeichnet werden, bilden dann den Übergang zu den völlig freilebenden Arten.

Sehen wir uns nunmehr die einzelnen Vertreter der interessanten Tierklasse näher an,



zunächst die bekanntesten darunter, den Spulwurm (Ascaris lumbricoides) und den Pfriemenschwanz, Springwurm oder auch Madenwurm (Oxyuris vermicularis) genannt. Alle beide sind und bleiben Zeit ihres Lebens ausschließlich Schmarotzer, freilich in der Regel ungefährliche, da die Störungen, die sie im Körper ihrer Wirte verursachen, meist harmloser Natur sind.

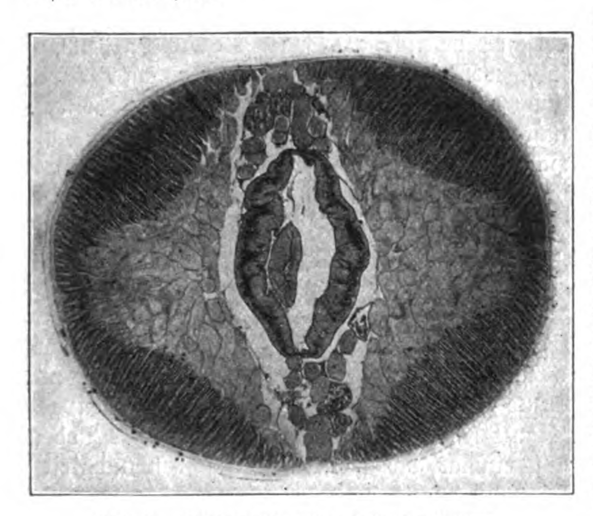


Abb. 1. Querschnitt durch den Spulwurm (Ascaris lumbricoides), stark vergrößert. (F. Prenzlow, Cüstrin phot.)

Der Spulwurm (Ascaris lumbricoides), der gewöhnlich im menschlichen Dünndarm lebt und eine Länge von 40 cm erreichen kann (Abb. 1), ist so ziemlich einer der größten menschlichen Parasiten. Tritt er nur in mäßiger Anzahl auf, so verursacht er bekanntlich weiter keine besonderen Beschwerden, obzwar man auch Fälle kennt, in denen eine Person mit mehreren Hundert Spulwürmern behaftet, sich trotzdem verhältnismäßig wohl befand; doch muß dies jedenfalls als Ausnahme bezeichnet werden. Die Ursache der Erkrankungen durch Spulwürmer, die meist in leichten Ernährungsstörungen bestehen, ist, neuesten Untersuchungen nach, auf einen von den Tieren abgesonderten Giftstoff zurückzuführen, der auf die Darmschleimhaut einen Reiz ausübt und hierdurch die normale Darmfunktion behindern kann. Ihre Verbreitung verdanken die Spulwürmer in erster Linie ihrer ungeheuren Fruchtbarkeit.[2] Die Eier gelangen zunächst mit dem Darminhalt nach außen, entwickeln sich hingegen nur dann, wenn sie nach einiger Zeit wieder in einen geeigneten Wirt zurückgelangen; dies wird ihnen im Sommer, wo an Infektionsherden — zumal auf dem Lande — kein Mangel ist, ziemlich leicht gemacht. Man braucht beispielsweise bloß einen Apfel zu essen, auf dessen Schale der Wind ein paar Spulwurmeier abgesetzt hat, und die Infektion ist fertig!

Ebenso leicht, ja noch leichter sogar, ist die Infektionsgelegenheit des Pfriemenschwanzes (Oxyuris vermicularis), bekannt als Quälgeist der Kinder und vieler Erwachsener (Abb. 2). Die etwa 9—10 mm langen weißen Würmchen bedürfen gleich den Spulwürmern keines Zwischenwirtes, besitzen die gleiche massenhafte Eierproduktion, und die Ansteckung erfolgt in derselben Weise wie bei diesen durch die Eier, die, an Gegenständen haftend, mit diesen in den Mund, bezw. den Magen gelangen, wo die Eihülle gelöst wird und der Wurm ausschlüpft. Sein gewöhnlicher Aufenthalt ist der Dickdarm, wo er seine Anwesenheit meist durch lebhaft schlängelnde Bohrbewegungen, die bei dem Träger einen überaus lästigen Juckreiz auslösen, kundgibt. Trotzdem vermag eine mäßige Menge von Oxyuris noch lange nicht die Gesundheit ihres Trägers irgendwie zu gefährden. Kommt es in höchst seltenen Fällen aber wirklich einmal zu unangenehmen, krankhaften Zuständen, so muß natürlich für sofortige Entfernung der Parasiten Sorge getragen werden. Äußerste Reinlichkeit der Hände und Gegenstände, die mit dem Munde in Berührung kommen, bildet, wie in allen derartigen Fällen, das einzige und beste Vorkehrungsmittel.

Indessen ist mit diesen zwei Beispielen die Reihe der beim Menschen schmarotzenden Nematoden noch lange nicht erschöpft, ja die gefährlichsten von ihnen haben wir überhaupt noch

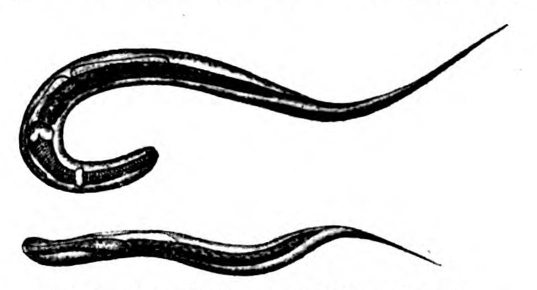


Abb. 2. Jugendformen vom Pfriemenschwanz (Oxyuris vermicularis), vergr. (nach Leuckart).

gar nicht berührt. Einen noch ziemlich ungefährlichen Gast, der in geringer Anzahl den menschlichen Blinddarm bewohnt, finden wir im Peitschenwurm (Trichocephalus dispar). Eine viel gefährlichere Form tritt uns indes im Grubenwurm (Anchylostoma duodenale)

[2] Das Weibchen vermag in einem Tage etwa 15000 Eier zu produzieren.

entgegen, dem Erzeuger einer schweren, nicht selten tödlich verlaufenden Anämie, der sog. „Wurmkrankheit“ der Bergleute und Tunnelarbeiter. Ihm ebenbürtig an Gefährlichkeit für den menschlichen Organismus ist der in den warmen und heißen Ländern vorkommende Medinawurm (Guineawurm, Filaria medinensis), dessen Anwesenheit schwere Geschwülste hervorruft, sowie nahe verwandt mit diesem, die durch Moskitos verbreitete Filaria sanguinis der Tropen, die zu ungeheueren Massen im Blute des Menschen vorkommend, schwere Nierenerkrankungen erzeugen kann. Und um schließlich noch einen der allergefährlichsten Nematoden nicht zu vergessen, müssen wir noch die Trichine erwähnen, deren Jugendform im Schweine lebt und durch dieses in den Menschen gelangt, wo sie geschlechtsreif werdend, die bekannte schwere Erkrankung, Trichinose genannt, verursacht.

Die Trichine (Trichina spiralis) ist fast über die ganze Erde verbreitet und hat namentlich in früheren Jahren nicht selten ganze Epidemien hervorgerufen, denen die Ärzte jedesmal hilflos gegenüber standen, bis man gegen die Mitte des vorigen Jahrhunderts endlich die Ursache jener Erkrankungen in dem gefährlichen Parasiten erkannte. Trichinose-Epidemien sind heute wohl kaum mehr zu befürchten, zumal in vielen größeren Städten das in den Handel gelangende Schweinefleisch einer genauen Untersuchung unterzogen wird. Anderseits kann man sich jedoch am sichersten vor einer Infektion schützen, wenn man einfach niemals Schweinefleisch in rohem oder halbrohem Zustande genießt; die Hitze, der ein gut durchgebratenes oder durchgeräuchertes Fleisch ausgesetzt war, genügt vollkommen, um sämtliche allenfalls darin befindliche Trichinenkeime unschädlich zu machen.

So sehr nun wir Menschen auch von den verschiedenen schmarotzenden Nematoden heimgesucht werden, so sehr leiden aber auch Tiere und Pflanzen unter ihnen. Es würde zu weit führen, alle Tierarten aufzuzählen, die mit Haarwürmern behaftet zu sein pflegen, denn bis zu den Insekten und Würmern herab trifft man fast in allen Klassen zahlreiche Individuen an, die an den lästigen Schmarotzern leiden.

Von den in Pflanzen schmarotzenden Nematoden weiß vor allem der Landmann ein trauriges Lied zu singen. Wenn seine Weizenkörner „gichtkrank“ werden, und ihm Ernte um Ernte verloren geht, oder wenn er Rüben gepflanzt hat, und sein sonst so fruchtbarer Boden auf einmal die gefürchtete „Rübenmüdigkeit“ zeigt und nichts mehr hergeben will, dann weiß er genau, daß in beiden Fällen Nematoden die allein Schuldtragenden sind. Im ersten Falle war es das Weizenälchen (Tylenchus), im zweiten hingegen die Rüben-Nematode (Heterodera). M. A. von Lüttgendorff.

Das Fabre-Jubiläum in Sérignan.

Mit Abbildung.

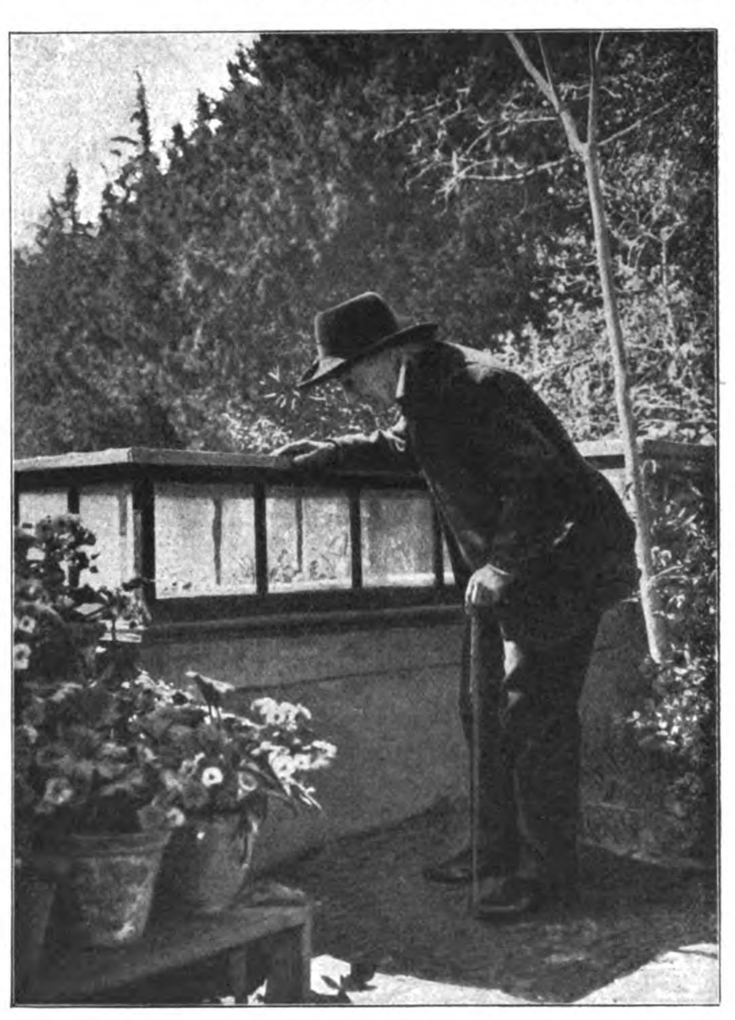
In einem kleinen Örtchen der sonnigen Provence, dem 7 km von Orange (Depart. Vaucluse) entfernten Sérignan fand im April eine Huldigung statt, durch die Frankreich endlich eine längst fällige Ehrenschuld gegenüber einem seiner verdientesten Forscher abgetragen hat. Die Feier galt dem Nestor der lebenden Insektenforscher, dem greisen, aber geistig und körperlich noch immer erfreulich rüstigen Jean-Henri Fabre, dessen 87. Geburtstag vor einigen Monaten gewesen ist, und der jetzt auf eine fünfzigjährige unausgesetzte und erfolgreiche Arbeit auf dem Gebiete der Insektenforschung zurückblickt. Dem für die Veranstaltung dieses Fabre-Jubiläums gebildeten Ausschusse gehörten an: Prinz Roland Bonaparte; Ed. Perrier, Mitglied des Instituts und Direktor des Pariser Naturgeschichtlichen Museums; Lord Avebury (John Lubbock); M. Maeterlinck; Frederi Mistral; Henri Poincaré; Edmond Rostand und andere bekannte und berühmte Persönlichkeiten. Die Feier war, entsprechend den Wünschen des Jubilars, einfach und würdig wie sein eigener Charakter und sein ganzes Leben; es nahmen teil daran Vertreter der französischen Regierung, Wissenschaft und Literatur, ausländische Gelehrte und zahlreiche Freunde und Verehrer des greisen Forschers, dem Ed. Perrier bei dem in Sérignan abgehaltenen Festbankett eine eigens für diesen Zweck geprägte goldene Plakette überreichte. Im Namen der Königl. Akademie zu Stockholm wurde ihm die Linné-Medaille und im Auftrage des Genfer Instituts durch Claparède eine Adresse dargebracht. Es liefen Glückwünsche von nah und fern ein; ein Telegramm des am persönlichen Erscheinen verhinderten Edmond Rostand huldigte in warmen Worten „dem bewunderungswürdigen Manne,



der eine der makellosesten Berühmtheiten Frankreichs darstellt; dem großen Gelehrten, dessen Lebenswerk ich bewundere; dem köstlichen und tiefen Dichter, dem Virgil der Insekten, der uns in das Gras niederknien läßt; dem Einsiedler, dessen Leben uns das trefflichste Vorbild der Weisheit gibt; dem edlen Menschen, der in seinem schwarzen Filzhute aus Sérignan ein Seitenstück von Maillane[1] macht".

Wie die französischen Zeitungen und Zeitschriften selbst unumwunden zugestehen, ist Fabre außerhalb der Gelehrtenwelt in seinem Vaterlande nicht entfernt so bekannt und angesehen gewesen, wie seine hervorragenden Leistungen es verdient hätten. Man hat ihn unter Not und Sorgen sich voranarbeiten lassen, ohne sich weiter um ihn zu kümmern, und erst die Jubiläumsberichte haben das französische Publikum aufmerksam gemacht auf den mit seiner Familie ganz still und zurückgezogen Lebenden, der mehr als ein halbes Jahrhundert seine ganze Intelligenz und Kraft dem Studium der Insekten, der Untersuchung jener wunderbaren und geheimnisvollen kleinen Welt zu unseren Füßen, auf den Feldern, im Wasser und in der Luft gewidmet hat. Jetzt beklagt man es, daß diese wohlverdiente Ehrung des Seniors der europäischen Entomologen erst so spät gekommen sei.

Wenn der Gedanke wehmütig stimmen kann, daß ein solcher Forscher, den der ihm befreundete Darwin als „unvergleichlichen Beobachter" rühmte, den Victor Hugo als den „Homer der Insekten" pries, in seiner französischen Heimat von der großen Menge so wenig beachtet wurde, so darf es den deutschen „Kosmos" wohl mit einiger Genugtuung erfüllen, daß er schon seit einer Reihe von Jahren sich bemüht hat, in voller Würdigung der Verdienste Fabres um die Insektenkunde und zugleich wegen seiner wunderbar anschaulichen, bald humoristisch und bald dichterisch gestimmten Darstellungsweise die Bekanntschaft der deutschen Naturfreunde mit ihm zu vermitteln. Es geschah dies durch die in unserem „Handweiser" veröffentlichte lange Reihe von autorisierten Übersetzungen aus seinen „Souvenirs entomologiques" (Paris, Ch. Delagrave), die auch weiterhin fortgesetzt werden wird, da zahlreiche Zuschriften uns erkennen lassen, wie lieb und wert Fabre den Lesern geworden ist.



Jean-Henri Fabre in Sérignan vor seinen Volieren.

Ein Teil jener Übertragungen liegt auch bereits in Buchform („Bilder aus der Insektenwelt", Stuttgart, Kosmosverlag) vor, und als eigene Jubiläumsschrift und zugleich als Ehrung für den greisen Forscher lassen wir jetzt eine weitere Folge unter dem Titel: „Ein Blick ins Käferleben" erscheinen, die durch ihre höchst anziehenden Biographien einer Anzahl häufig vorkommender Kerfe und die damit zusammenhängenden Probleme sicher-

[1] Geburts- und Wohnort des berühmten neuprovenzalischen Dichters der „Mireille", Frederi Mistral.

lich allgemein willkommen sein wird. Ein kurzer Lebensabriß unseres Jubilars, der aus den niedrigsten Verhältnissen zu den Höhen freier Forschung sich aufgeschwungen hat, darf daher wohl auf das Interesse unserer Leser rechnen.

Jean-Henri Fabre ist am 23. Dez. 1823 in dem Dörfchen Saint-Léons in der oberen Rouergue (Landschaft der ehemaligen Provinz Guyenne, jetzt Depart. Aveyron) als Sohn armer Bauersleute geboren. Er selbst hat uns in einem seiner Bücher seine harte und entbehrungsreiche Jugend geschildert, aber auch, wie er schon als kleiner, barfuß auf den Feldern umherstreifender Knirps im groben Wollkittel sich für die Gegenstände der Natur begeisterte, mit Entzücken die Flügeldecken eines Goldkäfers und die Flügel eines Schmetterlings bewunderte oder aufmerksamen Blickes die vom Lampenschimmer angelockten Nachtfalter beobachtete. Das Collège zu Rodez mußte er der Mittellosigkeit seiner Eltern halber bald wieder verlassen, ließ sich aber trotzdem nicht von dem Entschlusse zu weiteren Studien abbringen. Durch Fleiß und Intelligenz erhielt er endlich eine Freistelle an der Schule zu Avignon und bildete sich gleichzeitig durch Selbststudium mit solchem Erfolge weiter, daß er, als er achtzehnjährig die Anstalt verließ, die Berechtigung für den Unterricht an höheren Lehranstalten erhielt. An solchen war er dann, nebenbei immer an der Erweiterung und Vertiefung der eigenen Kenntnisse arbeitend, in Carpentras, Ajaccio und Avignon als Lehrer der Chemie und Physik tätig, bis er endlich durch ein Werk des Insektenforschers Léon Dufour auf jenes Gebiet der Naturgeschichte sich hingewiesen fühlte, dem fortan sein ganzes Leben gewidmet sein sollte. Er zog sich zu diesem Zweck nach einem vorübergehenden Aufenthalte in Orange ganz in die ländliche Stille von Sérignan zurück, wo er mit den Seinen ein bescheidenes, von Bäumen und Gartenanlagen umgebenes Häuschen vor dem Eingange des Dorfes bewohnt.

Fabre hat als einer der Ersten die experimentelle Methode in die Insektenkunde eingeführt, und es gibt nichts Lehrreicheres und zugleich Unterhaltenderes, als in den zehn Bänden seiner „Souvenirs" (der 1. Band erschien 1879) die zahlreichen, sinnreichen, oft geradezu raffinierten Methoden zu verfolgen, durch die er die Kerfe zur Beantwortung der Fragen zwingt, die er ihnen vorlegt. M. Maeterlinck, dessen schönes Buch über die Bienen ihn unter die engeren Arbeitsgenossen unseres Jubilars eingereiht hat, schrieb jüngst im „Figaro" über seine Verdienste als Erforscher des Insektenlebens: „J. H. Fabre ist der Entschleierer dieser neuen Welt, denn — so befremdlich dies klingen mag in einer Epoche, in der wir alles zu kennen glauben, was uns umgibt — die Mehrzahl jener in den Nomenklaturen so peinlich genau beschriebenen, so gelehrt klassifizierten und oft so barbarisch getauften Kerfe hatte man vor ihm fast niemals hinlänglich als lebende Wesen beobachtet, noch sie gründlich genug befragt in allen Phasen ihres vorübergehenden und kurzen Erscheinens. Er aber hat, um ihnen ihre kleinen Geheimnisse abzulocken, die die Kehrseite der größten Geheimnisse sind, fünfzig Jahre eines einsamen, verkannten, ärmlichen Daseins geopfert, das oft genug an das Elend grenzte, aber köstlich durchleuchtet wurde von der Freude, die die Erkenntnis einer Wahrheit begleitet, die recht eigentlich die menschliche Freude ausmacht. Es sind aber doch recht kleine Wahrheiten, wird man sagen, die uns die Lebensgewohnheiten einer Spinne oder Heuschrecke lehren können. Allein es gibt keine kleinen Wahrheiten, sondern nur eine einzige, deren Spiegel für unsere unzuverlässigen Augen zerbrochen scheint, von dem indes jedes Bruchstück, mag es die Bewegung eines Gestirns zurückstrahlen oder den Flug einer Biene, das oberste Gesetz einschließt." Mit diesen schönen Worten schließen wir, indem wir den verehrten Forscher zu der ihm gewordenen wohlverdienten Anerkennung von ganzem Herzen beglückwünschen und ihm einen heiteren Lebensabend wünschen, wie ihn sein ideales Streben, seine Selbstlosigkeit und seine rastlose Arbeit im Dienste der Wissenschaft verdient haben! Fr. Regensberg.

Die Zucht exotischer Schmetterlinge.

Von **Paul Wolff, Bischheim-Straßburg.** Mit 10 Originalphotographien.

Als in den fünfziger Jahren des vorigen Jahrhunderts die blühende Industrie der Seidengewinnung und -verarbeitung in Europa durch das Auftreten von verheerenden epidemischen Krankheiten der Seidenraupen aufs äußerste gefährdet und fast völlig in Frage gestellt wurde, fing man an, sich nach widerstandsfähigeren Arten umzusehen, als der bisher zur Seiden-



raupenzucht verwandte, aus China importierte Bombyx mori. Man fand eine ganze Reihe solcher Arten, sowohl in der Alten als auch in der Neuen Welt, die, wenn sie auch eine geringere Seide lieferten, sich doch ausgezeichnet zur Zucht eigneten, so daß man wiederholt den Versuch machte, diese ins Freie zu verlegen. Besonders glücklich fielen diese Zuchtversuche im südlichen Frankreich, sowie in Oberitalien aus; auch in Deutschland hatte man eine Zeitlang Erfolge, bis eine Reihe anhaltend strenger Winter die überwinternden Puppen vernichtete. So kam es, daß es für die Folgezeit, wenigstens im nördlichen Deutschland, bei Versuchen blieb, und man ist jetzt zu der Erkenntnis gekommen, daß es in unserm Klima nicht möglich sein wird, Seidenspinner auf die Dauer im Freien zu ziehen.

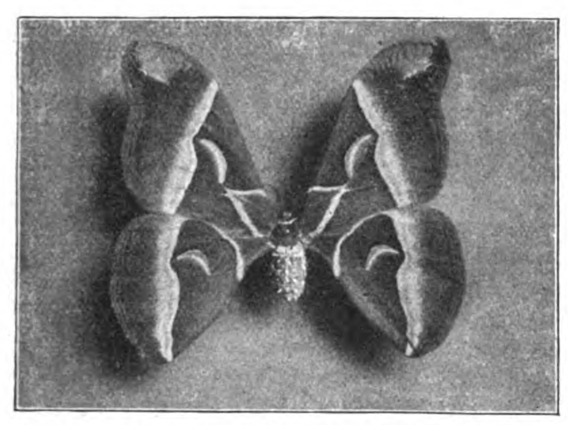


Abb. 1. Ailanthusspinner (Nord-Amerika).

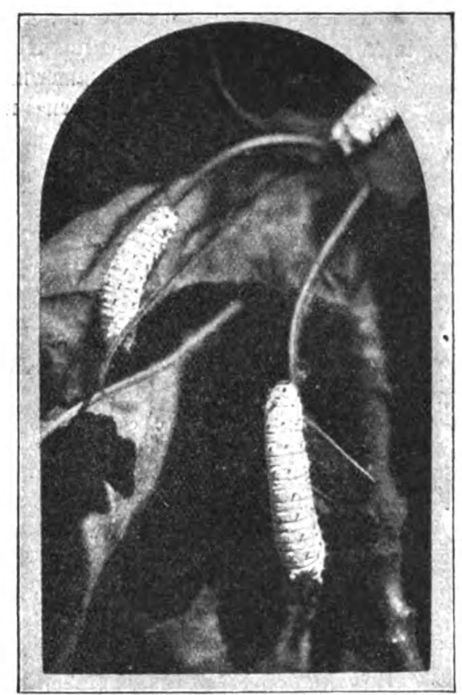


Abb. 2. Raupen von Samia Promethea vor der zweiten Häutung.

Diese Einführungsversuche erklären das Vorkommen von ausländischen oder doch südlicheren Strichen angehörigen Schmetterlingsformen an manchen Stellen Deutschlands, über deren Auftreten man sich sonst keine Rechenschaft geben könnte. So war noch vor wenigen Jahren in Straßburg und Umgebung ein prächtiger Nordamerikaner, der in Abb. 1 wiedergegebene Philosamia (T) Attacus cynthia Dru. (Ailanthusspinner) ein häufiger Nachtfalter, und man glaubte, große Nachtvögel zu sehen, wenn dieser Schmetterling in den städtischen Anlagen um die elektrischen Bogenlampen flatterte. Jetzt haben diesen Gast aus der Neuen Welt einige anhaltend strenge Winter vertrieben. Auch Saturnia pyri Schiff., das große Wiener Nachtpfauenauge, das noch vor wenigen Jahren in Deutschland an manchen Orten (Metz, Stuttgart) verhältnismäßig häufig vorkam, und dort wohl weniger zur Seidengewinnung, als aus Liebhaberei gehalten wurde, ist so ziemlich aus diesen Gegenden verschwunden.

Während so die Seidenspinnerzucht zum Zwecke der Seidengewinnung in Deutschland nur



Abb. 3. Raupe von Samia Promethea nach der zweiten Häutung.

noch sehr wenige Freunde aufzuweisen hat, ist von England ein neuer naturwissenschaftlicher Sport zu uns herübergekommen, der immer mehr Anhänger findet; die Zucht der farben- und

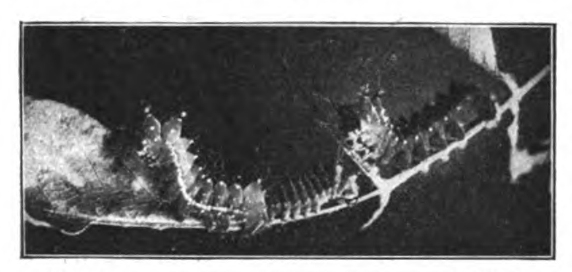


Abb. 4. Raupen von Actias Selene (Indien).

formenprächtigsten tropischen Falter im Zimmer. Es sei mir vergönnt, an dieser Stelle die Leser des „Kosmos“ auf diese interessante Beschäftigung mit einigen kurzen Winken für die Zucht hinzuweisen, in der Überzeugung, daß mancher in dieser Liebhaberei, die keineswegs eines wissenschaftlichen Wertes entbehrt, hohen Genuß und viele Anregung zum Beobachten finden wird.

Die Beschaffung des Zuchtmaterials begegnet jetzt keinen Schwierigkeiten mehr, da sich fast sämtliche naturwissenschaftlichen Geschäfte und Anstalten, deren Adressen aus dem „Handweiser“ ersichtlich sind, mit dem Vertrieb lebender Puppen, Raupen und Eier befassen. Das bequemste und billigste ist's wohl, wenn wir uns von diesen Firmen befruchtete Eier kommen lassen. Für außerordentlich billiges Geld, oft schon für einige Pfennige, erhalten wir, wenigstens von den häufigeren Arten, wie dem vorhin erwähnten, schön grün violetten Attacus cynthia, dem nachtpfauenähnlichen Samia Promethea, dem prächtigen Platisamia Cecropia, dem ledergelben mit schönen Glasaugen gezierten Antherea Pernyi u. v. a. ein Dutzend Eier. Von großem Vorteil ist es oft auch, sich einige Puppen kommen zu lassen, da diese, besonders wenn wir sie im Frühjahr beziehen, meist aus den Tropen direkt importiert sind und bedeutend größere und kräftigere Schmetterlinge liefern als Puppen oder Eier heimischer Zucht. Wir lassen die ausgeschlüpften Falter sich paaren und erhalten oft Hunderte von befruchteten Eiern. Sind wir im Besitze von Eiern, die zweckmäßig in Federkielen versandt werden, so legen wir sie im Zimmer an einem hellen Orte nieder, etwa in ein kleines Pappkästchen mit darüber gedeckter Glasscheibe, schieben alle drei bis vier Tage ein kleines feuchtes Wattebäuschchen zur Erzielung der nötigen Feuchtigkeit unter die Glasscheibe und warten, indem wir alle Tage nachsehen, bis die jungen Räupchen aus den Eiern brechen. Die jungen, ausgeschlüpften Räupchen können ruhig einen halben Tag ohne Futter bleiben, da sie aus der Eihülle, wie die jungen Hühnchen noch genügend Nahrungsstoffe mitbringen. Manche Arten verzehren auch bald nach dem Ausschlüpfen ihre verlassenen Eihüllen, so daß wir bequem Zeit haben, das für die betreffende Art angegebene Futter zu beschaffen. Es ist selbstverständlich, daß man nur solche Arten eingeführt hat, die sich mit den Blättern einheimischer Bäume, meist Obst- und Laubbäume, ernähren lassen. So nährt sich Attacus cynthia von Weide, Ricinus und Götterbaum, Callosamia Promethea von Weide und Kirsche, Samia Cecropia von Pflaume und Apfel, Actias Selene von der Walnuß u. s. f. Von den Zweigen der Futterpflanze entnehmen wir die jüngsten Triebe, schneiden aus einem auf eine kleine, weithalsige Flasche (oder Reagenzrohr) passenden Stopfen am Rande ein kleines Stück in der Dicke des Zweiges aus, stecken den Zweig durch,



Abb. 5. Actias Selene (Indien).
Der Falter streckt beide Fühler und das erste Beinpaar durch die Öffnung.

füllen das Gefäß mit Wasser und haben durch den abschließenden Pfropfen gleich einen Verschluß, der ein Ertrinken der kleinen Räupchen unmöglich macht. Mit einer Feder bringen wir die Räupchen, die meist schon eine





Abb. 6. Der Falter hat sich einen freien Platz gesucht, an dem sich die Flügel allseitig entfalten können.

ziemliche Größe im Verhältnis zu unsern heimischen Arten aufweisen und daher viel leichter im Auge zu behalten sind, auf die Futterpflanze und stellen beides in ein auf seinem Boden mit feuchtem Sande bedecktes, nicht zu kleines Einmachglas, das wir mit feiner, engmaschiger Seidengaze zubinden. Nach wenigen Tagen schon häuten sich die Räupchen, meist unter Änderung ihrer Farbe, und wachsen dann außerordentlich rasch. Abb. 2 u. 3 zeigt uns das Wachstum von Samia Promethea (Nordamerika). Abb. 2 führt uns die Raupen in ihrer charakteristischen Stellung kurz vor der zweiten Häutung vor, Abb. 3 eine Raupe einige Stunden nach erfolgter Häutung, wobei wir ein bedeutendes Wachstum der vier in der Natur hochroten Kopfhörner und des gelben, mit einem schwarzen Ringe abgesetzten Afterhorns wahrnehmen. Diese Häutungen, die sich im Durchschnitt viermal im Leben einer Raupe wiederholen, sind außerordentlich interessant. Eine ganz besonders auffallende Erscheinung ist es, daß viele Arten nach erfolgter Häutung den abgestreiften Balg mit großem Eifer verzehren. Hindert man die Raupe am Genuß ihres abgestreiften Kleides, so wird man meist die Bemerkung machen, daß sie sich langsamer und weniger kräftig entwickelt, als ihre Schwestern, denen man diesen sonderbaren Genuß nicht vorenthielt, ein Beweis, daß in dieser abgestreiften Hülle Stoffe enthalten sind, die zum Gedeihen der Raupen unumgänglich notwendig sind — ein dankbarer Gegenstand für genauere physiologische Untersuchungen. — Luft, Licht, peinliche Sauberkeit und genügendes, immer frisches Futter sind die Hauptbedingungen zum Gedeihen der Raupen, und wir werden unsere helle Freude daran haben, wie außerordentlich rasch die weitere Entwicklung vor sich geht. Haben die Raupen ihre richtige Größe erreicht, so bringen wir sie in besondere Behälter, die wir uns leicht selbst herstellen, oder doch für wenig Geld von jedem Tischler machen lassen können. Ein einfaches Gestell aus vierkantigen Holzstäben, ähnlich einer Kiste ohne Boden und Seitenwände, überkleben wir mit Gaze und haben so einen luftigen, außerordentlich bequemen Käfig, den wir einfach über eine in einem flachen Blech- oder Holzuntersatz befindliche Lage schwach feuchten Sandes stellen. Unter diesem Behälter werden sich die Raupen außerordentlich wohl fühlen, und wir haben zu ihrem Gedeihen nichts weiter zu tun, als täglich, wenigstens bei heißer Witterung, Raupen und das frische Futter leicht zu überbrausen, sowie den Kot mit einer kleinen Bürste und Schaufel zu



Abb. 7. Der Falter 5 Minuten später.

entfernen. Bald werden wir die eigentümliche Beobachtung machen, daß manche Exemplare, auch wenn wir ihnen nicht ihre abgestreiften Bälge wegnahmen, ohne irgend welche Anzeichen von Krankheit oder verminderter Freßlust im Wachstum bedeutend zurückbleiben. So beobachtete ich eine Raupe von dem nordamerikanischen Spinner Platisamia Cecropia, die noch vor der zweiten Häutung stand, während sich eine Schwester, die zu gleicher Zeit mit ihr aus den Eiern geschlüpft war, schon eingesponnen hatte.



Abb. 8. Der Falter nach weiteren 10 Minuten.

Solche Nachzügler in der Entwicklung liefern keineswegs schwächere Falter, sie sind nach meinen Beobachtungen genau ebenso kräftig und schön wie die andern. Auf Abb. 4 sehen wir nun solche Raupen, die sich außerordentlich verschieden entwickeln. Die beiden großen Raupen stehen vor der dritten Häutung, die kleine vor der zweiten, es sind Raupen von dem wunderbaren, in seiner Farbengebung und Gestalt geradezu vornehm wirkenden indischen Spinner Actias Selene. Ist die Zeit der Verpuppung herangekommen, was sich an einer starken Farbenänderung der Raupen, meist von Grün zu Braun, oder von Weiß zu schmutzig Graugelb und an ihrer eigentümlichen Unruhe zu erkennen gibt, so bringen wir sie in einen besonderen Behälter, in den wir Zweige mit Blättern der Futterpflanze stellen, zwischen die sie sich nach kurzer Zeit ihren kunstvollen Kokon gesponnen haben werden. Die Kokons lassen wir ruhig an ihrer Stelle und bebrausen auch sie, jedoch nur etwa alle Woche einmal. Die Puppenruhe beträgt bei Zuchten, die im Frühjahr gemacht wurden, nur etwa drei bis fünf Wochen. So ist die Entwicklung der Raupe des vorhin erwähnten Actias Selene in etwa vier Wochen beendigt, und nach weiteren drei Wochen erscheint der Falter.

Wir wollen uns bei unsern Zuchtversuchen genaue Notizen über Häutung, Farbenwechsel, Gestaltsveränderung, Zeitpunkt des Einspinnens u. drgl. machen, wodurch wir mit ziemlicher Genauigkeit nach erfolgtem Ausschlüpfen eines Falters den Zeitpunkt vorausbestimmen können, an dem die andern Schmetterlinge der gleichen Art ihre Puppen verlassen werden. Es gibt kaum ein interessanteres Ereignis im Insektenleben, als das Ausschlüpfen eines dieser Riesenspinner, wie wir es in den Abbildungen 5—10 an dem vorhin erwähnten indischen Spinner Actias Selene vorführen. Die Abbildungen sprechen besser als jede Erklärung; nur möchte ich dem Naturfreund mit wenigen Worten noch die Anzeichen für das bevorstehende Ausschlüpfen eines Falters mitteilen. Ist z. B. ein Falter, der sich, sagen wir, am 12. August einzuspinnen begann, am 15. September ausgeschlüpft, so können wir fast mit Bestimmtheit schließen, daß der Falter, dessen Raupe sich am 13. August einzuspinnen begann, am 16. September die Puppe verläßt. Kurz vor dem Ausschlüpfen zeigen die Puppen in den Kokons sehr lebhafte Bewegungen, bis wir plötzlich ein knisterndes Geräusch vernehmen, das vom Benagen des Kokons durch den die Puppe verlassenden Falter herrührt. Nach kurzer Zeit werden wir auch an einer Stelle des Kokons ein Heben und Senken der Kokonwand wahrnehmen, die Stelle verfärbt sich von dem durch den Falter zur Erweichung der Seidenfäden abgesonderten Sekret, bis etwa nach Verlauf von einer Viertel- bis zu einer halben Stunde der Kopf des Falters in der durchgebissenen Öffnung erscheint. Dann geht's rasch. erst ein Fühler, noch einer, der Falter hält oft inne, als blinzelte er verwundert in das ungewohnte Tageslicht, der ganze Kopf folgt, das erste Beinpaar, das zweite, bis schließlich der ganze Falter sich noch feucht und plump aus der Öffnung herausgezwängt hat. Winzige Stummelchen sind die Flügel an dem

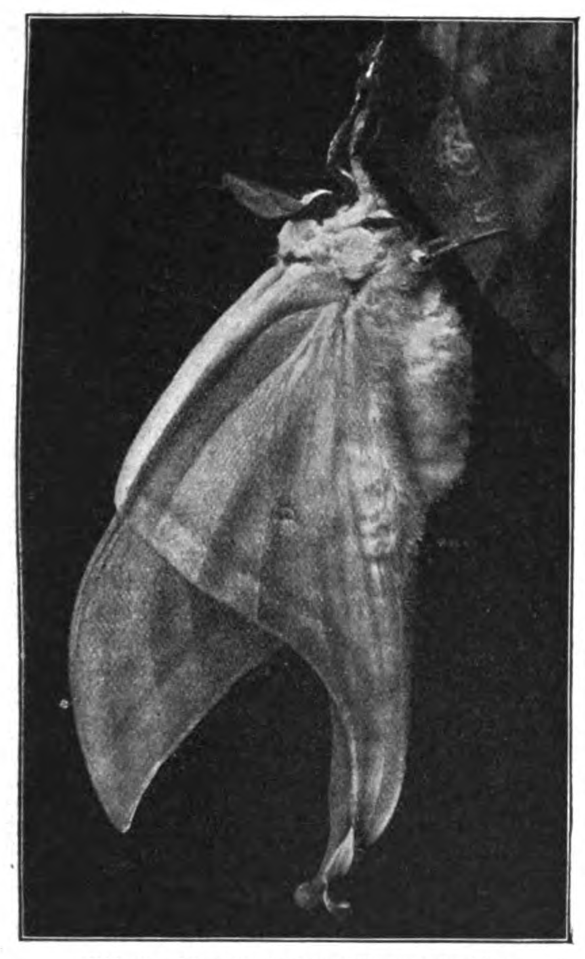


Abb. 9. Die Schwänzchen sind ausgewachsen.

plumpen Leib, aber sie wachsen zusehends, so schnell oft, daß wir den unteren Rand eines Flügels mit einer horizontalen Geraden nivellierend verfolgen können, wie er über diese Gerade hinauswächst. Das Wachstum der Oberflügel ist zuerst beendet, die Unterflügel glätten sich später, bis nach Verlauf von etwa einer Stunde das Wachstum beendigt ist, und der Falter in seiner ganzen prächtigen Jugendschönheit, mit ausgebreiteten Flügeln an seiner Jugendwiege festgeklammert, dasitzt. Die ausgeschlüpften Falter, sofern wir sie für die Sammlung präparieren wollen, lassen wir zur ordentlichen Trocknung etwa einen halben Tag leben, bevor wir sie töten. Die andern verwenden wir zur Weiterzucht, indem wir die befruchteten Weibchen in kleine Behälter bringen, deren Wände wir zur Ablage der Eier mit rauhem Papier auskleiden. Von vielen Arten können wir auf diese Weise im Jahre zwei, von manchen sogar drei Zuchten erzielen. Werden die Eier der letzten Zucht im Spätherbst abgelegt, so müssen wir sie an einem gleichmäßig temperierten kühlen Orte unterbringen, damit nicht nach kurzer Zeit auch diesen Eiern die jungen Räupchen entschlüpfen, die dann aus Mangel an Futter zugrunde gehen. Im folgenden Frühjahr können wir, wenn sich das erste Grün an den Futterpflanzen zeigt, die Eier ins Warme bringen und die neue Zucht kann wieder beginnen.

Gerade auf dem Gebiete der Schmetterlingsforschung, das von der Fachwissenschaft noch bis vor kurzem als Spielerei betrachtet wurde, kann der gebildete Laie durch gewissenhafte Aufzeichnung und Vergleichung, durch Sammlung von Tatsachenmaterial manchen Aufschluß für bisher noch ganz dunkle Gebiete bringen. Die Wissenschaft hat das, was sie bisher über die Entwicklung dieser Insektenklasse weiß, fast durchweg Laien zu verdanken. — Die Anregung für weitere Laienforschung zu geben, war die Absicht dieser Zeilen.

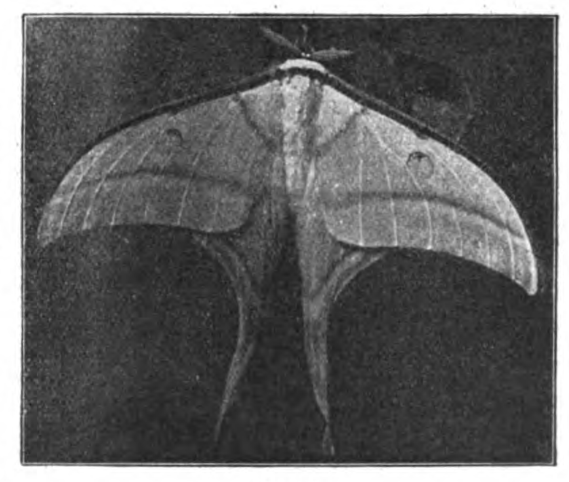


Abb. 10.
Der ausgewachsene Falter nach etwa einer Stunde.

Die Willendorfer Venus,

eine neue vorgeschichtliche Rundfigur eines Weibes.

Von Dr. Ludwig Hopf. Mit 6 Abbildungen.

Seitdem Boucher de Perthes bei seinen Forschungen in den diluvialen Kies- und Sandablagerungen des Sommetales 1838 zwischen fossilen Nashorn- und Elefantenknochen auch

zahlreiche, von Menschenhand zugerichtete Feuersteinwerkzeuge gefunden und damit den Grund zu einer Vorgeschichte des Menschen gelegt hat, ist die junge Wissenschaft von Jahr zu Jahr durch neue Entdeckungen bereichert worden. Bald kamen da und dort neben den Stein- und Knochenwerkzeugen auch Skelette und Reste von solchen zu tage, die unzweifelhaft auf eine niedere Stufe des Urmenschen hinwiesen. In weiterer Folge konnte man aus späteren Skelettfunden schon auf eine höhere Menschenrasse schließen, und ganz gewaltig war das Aufsehen in der ganzen gebildeten Welt, als in Frankreich, im Keßlerloch bei Thayingen und am Schweizersbild bei Schaffhausen sich die Kunstfertigkeit dieser Vorzeitmenschen in lebendiger Darstellung der gleichzeitigen Tierwelt in so imponierender Weise offenbarte. Man bekam geradezu Respekt vor diesen unseren Vorfahren in Europa und hätte gar zu gerne gewußt, wie sie im Leben ausgesehen haben. Auch dieser Wunsch wurde, wenn auch nur in bescheidener Weise, erfüllt, waren es doch nur wenige Umrißzeichnungen menschlicher Gestalten, alle gewonnen aus Ausgrabungen in französischen Höhlen.

Aus der Höhle von Laugerie Basse stammt das Fragment eines Renntierschulterblatts, auf dem neben einer unvollständigen Renntiergestalt eine nackte, weibliche Figur am Boden liegend eingeritzt zu sehen ist (la femme au renne). — Auf einem Stück Renntiergeweih aus derselben Höhle sieht man einen nach links gewendeten Wisent mit gesenktem Kopf und erhobenem Schwanz und hinter ihm einen in enger Fellkleidung steckenden Mann, der augenscheinlich sich an das Tier angeschlichen hat (Abb. 1).

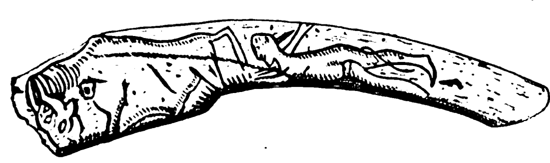


Abb. 1. Jäger, der einen Wisentstier beschleicht.

Mit Ausnahme der Arme, die nur schwach angedeutet sind, ist die Zeichnung leidlich gut gelungen. Nase und Unterkiefer sind kräftig hervorgehoben; von einem Bart findet sich keine Andeutung. — Weniger ausgearbeitet ist der Kopf eines anderen, vollständig nackten Mannes, der mit einem Stock oder einer Lanze über der Schulter nach rechts hin schreitet, umgeben von zwei nach links hin schauenden Wildpferdköpfen. Hier sehen wir die Kunstübung der Jäger aus dieser altsteinzeitlichen Periode in ungewöhnlicher Weise zutage treten; denn während sie sonst ihre Jagdtiere mit Lust und Liebe, ja mit einer gewissen Virtuosität zeichnen, wird auf diesem Stücke der Mensch gegenüber den nur angedeuteten Tieren bevorzugt (Abb. 2).

Es sind Menschen aus der dritten Zwischeneiszeit, der sogen. Madeleine-Periode, die uns die spärlicheren Umrißzeichnungen von Menschen hinterlassen haben, und zwar gehen die Funde

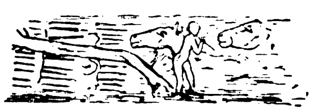


Abb. 2. Mensch mit Stock oder Lanze neben zwei Wildpferden.

über die Grenzen Frankreichs nicht hinaus. Weder in Belgien, noch am Schweizersbild oder in den schwäbischen, fränkischen, österreichischen Höhlen hat man je solche gezeichneten Menschenfiguren gefunden. Und auch den französischen Zeichnungen merkt man so recht an, wie es den Künstlern, die so flott die Umrisse ihrer Jagdtiere hinwarfen, schwer wurde, auch einmal einen Menschen darzustellen. Ihre Leistungen erheben sich auch kaum über das Können unserer Kinder, wenn diese sich einmal anschicken, die Zeichnung eines unbekleideten Menschen zu entwerfen.

Zum Herausarbeiten einer menschlichen Rundfigur aus dem Vollen (Ton, Bein, Stein) werden sich unsere Kinder nur selten fähig fühlen. Aber es hat einmal in der Vorgeschichte des Menschen eine Zeit gegeben, die zweite Zwischeneiszeit, viele Jahrtausende vor der oben angeführten dritten (der Madeleinestufe), da fanden sich Künstler, die sich die Aufgabe stellten, den Menschen nackt, wie sie ihn in dieser verhältnismäßig warmen Erdperiode sahen, in voller Rundung darzustellen.

An die Verwendung von Ton in damaliger Zeit ist gar nicht zu denken, denn der Urmensch, der noch keine gebrannten Tongefäße besaß, konnte auch keine gebrannten Tonbilder hinterlassen, die allein vielleicht dem Druck der Jahrtausende widerstanden hätten. Noch eher ist vielleicht an holzgeschnitzte Menschenbildnisse zu denken, aber diese mußten, wenn sie je vorhanden waren, im Laufe der Zeit zu Staub und Moder zerfallen. Aller Anfang ist schwer; so werden denn Rundfiguren aus Bein und Stein dem Boden entnommen, die in ihrer abschreckenden Roheit nur auf das Mindestmaß von ästhetischem Wohlgefallen Anspruch erheben können. In Belgien (Provinz Namur) wurde aus der Höhle Magrite bei Pont à Lesse die nebenstehend abgebildete (Abb. 3) Schnitzerei aus

Renntiergeweih ausgegraben, der unförmliche Kopf mit kaum angedeuteten Augen, der Rumpf mit fehlenden Armen, nach unten ein runder Abschluß mit stark entwickelten Hüften, aus den auf weibliches Geschlecht geschlossen werden darf. In unzweifelhafter Weise ist letzteres in einer 4,7 cm langen Statuefigur aus der Höhle Barma grande bei Mentone dargestellt; der vortretende Bauch und die weit ausladenden Hüften beweisen dies zur Genüge. Der Kopf, ein runder Knopf ohne alle Detaillierung, ist noch roher als an der belgischen Figur.


Abb. 3. Menschl. Figur aus Renntiergeweih (nach Dupont, L'homme pendant les âges de la pierre).

Wir lachen über die Naivität der alten Künstler aus der Stufe Aurignac und Solutré, die sich mit der Darstellung solcher monströser Menschenfiguren zufrieden gaben. Sehen wir uns aber weiter unter den Werken dieser frühesten Kunstepoche um, so können wir mit Genugtuung feststellen, daß denn doch da und dort ein deutliches Streben nach realistischer Verarbeitung des Stoffes zu bemerken ist. Im Jahre 1891 wurde im Löß der Stadt Brünn (Mähren) 4 Meter unter dem Boden neben einem menschlichen Schädel und anderen menschlichen Skeletteilen auch ein Bruchstück einer Elfenbeinfigur ausgegraben, die ursprünglich 22—23 cm lang gewesen sein muß und einen nackten Mann darstellen sollte. Was noch vorhanden ist, ist der 7 cm lange Kopf und der 14 cm lange Rumpf mit dem daneben liegenden linken Arm. Beine waren ursprünglich keine vorhanden, vielmehr blieb der Rumpf unten einfach halbkugelförmig zugerundet, wie es bei der obigen belgischen Figur auch der Fall ist. Die realistische Behandlung tritt, abgesehen von dem gut gearbeiteten Arm, ganz besonders am Kopfe des Mannes zutage. Der plumpe Schädel mit der niederen Stirne, den starken Augenbrauenwulsten, den großen, runden Augenhöhlen, der breiten Nasenwurzel und dem durch den massiven Unterkiefer auffallend gezeichneten Überwiegen des Gesichtsschädels gegenüber dem Gehirnschädel, läßt die größte Ähnlichkeit mit dem gleichzeitig gefundenen Schädel erkennen und deutet auf eine ursprüngliche, tiefstehende Menschenrasse.

Es gab aber zu damaliger Zeit Künstler, die in realistischer Darstellung des menschlichen Körpers noch mehr leisteten. In der Grotte da Pape in Südfrankreich wurde im Jahre 1891 unter einer mächtigen Kulturschichte vom Typus Madeleine eine tiefere Schichte vom Typus Solutré aufgedeckt, die von den Franzosen wegen ihres reichen Einschlusses von rohem und bearbeitetem Elfenbein (Mammut) die Elfenbeinschicht (Ebournien) von Brassempouy genannt wird. In dieser Kulturschichte fand der französische Forscher Piette drei schlanke, kopflose, weibliche Elfenbeinfigürchen, nämlich eine ganz rohe, 5 cm lange Mädchenfigur (la fillette), dann eine 7 cm lange Figur mit einem Gürtel und ein Paar unfertige weibliche Füße. Dazu kam noch ein ganz interessantes Stück, nämlich ein kleines Elfenbeinköpfchen mit breitem Gesicht, langer Nase und spitzem Kinn, der Kopf bedeckt von einer eigentümlichen kapuzenartigen Frisur. — Jedoch der Boden von Brassempouy barg noch andere weibliche Elfenbeinfiguren von wesentlich verschiedener Rasse. Im Jahre 1892 wurde ein 8 cm langes, mittleres Fragment gefunden, dem von dem Finder der Name „Venus von Brassempouy" gegeben wurde. Es ist ja möglich, daß die Figur nach dem Geschmack ihres Verfertigers diesen Namen verdiente. Wir selbst erkennen darin nur die Formen eines im höchsten Grade plumpen, taillenlosen Weibes mit enormer Entwicklung der Brüste, Hüften und Schenkel und müssen annehmen, daß der Künstler kein solches Gebilde geschaffen hätte, wenn ihm nicht das lebende Modell vor Augen stand. — Noch dürftiger sind die Reste eines zweiten Elfenbeinfigürchens von etwas über 5 cm Länge, das im Jahre 1894 in derselben Grotte von Brassempouy entdeckt wurde (Abb. 4). Was aber an diesem Figürchen besonders auffällt, ist neben der starken Krümmung der Lendenwirbelsäule die mächtige Entwicklung der Hinterbacken, eine Erscheinung, die als Fettsteißigkeit (Steatopygie) gedeutet und mit den Verhältnissen bei einzelnen afrikanischen Rassen in Parallele gebracht worden ist.


Abb. 4. Elfenbeinfigur der Brassempouy-Funde (nach Hoernes, Urgeschichte der bildenden Kunst).

Wieder zwei Jahre später, im September 1896, gelang es Piette, einen dritten weiblichen Torso aus Elfenbein dem Boden von Brassempouy zu entnehmen (Abb. 5). Wie aus der

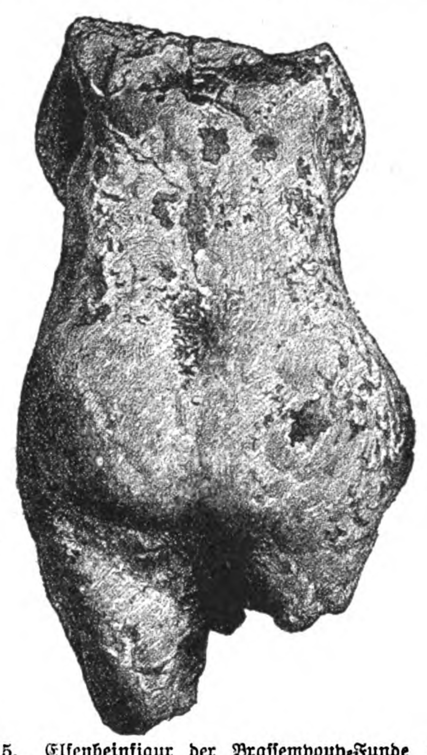


Abb. 5. Elfenbeinfigur der Brassempouy-Funde (nach Hoernes, Urgeschichte der bildenden Kunst).

Abbildung ersichtlich ist, handelt es sich bei dieser 9,5 cm langen Figur um ganz andere Verhältnisse des weiblichen Körpers. Es fehlen zwar der Kopf, die Schultern und Arme, der rechte Oberschenkel und beide Unterschenkel, aber die enorme Fettleibigkeit der zwei früheren Statuetten ist nicht vorhanden; wir erkennen eine deutliche Taille und finden wohl die Hüften breit entwickelt, aber von einer Steatopygie keine Spur, so daß wir sagen können, ein Gegenstück zu dem einstigen lebenden Modell des Künstlers könnte recht wohl auch heute noch unter diesem oder jenem Volke der Erde gefunden werden.

Jahre um Jahre sind seit dem letzten Funde von Brassempouy dahingegangen, und schon hatte man die Hoffnung aufgegeben, in den Aurignac- und Solutréschichten des übrigen Europas, außer Frankreich, Belgien und Oberitalien ähnlichen weiblichen Rundfiguren zu begegnen, da wurde die wissenschaftliche Welt im Jahre 1908 durch die Nachricht überrascht, daß die Herren Dr. Obermeier und Bayer bei ihren Grabungen in den Kulturschichten des Löß von Willendorf (Niederösterreich) eine aus Kalkstein gearbeitete nackte, weibliche Statuette gefunden haben, an der auch der Kopf erhalten sei (Abb. 6). Die Abbildung des 11 cm langen Figürchens läßt sofort eine große Ähnlichkeit mit der sogen. Venus von Brassempouy erkennen. Hier wie dort ein zusammengedrängter fleischiger Körper mit stark entwickelten Brüsten, Hüften und Oberschenkeln und einem ansehnlichen Bauche. Der Unterschied ist nur der, daß über den Schultern mit den dürftig entwickelten Armen auch ein Kopf vorhanden ist, allerdings bloß in einer allgemeinen Kugelform, ohne irgend eine Spur von Andeutung der Gesichtsteile. Dagegen sehen wir die Kopfhaare durch einen spiralig um den Kopf verlaufenden Wulst mit regelmäßigen Einkerbungen angedeutet, ein Umstand, der vielleicht geeignet gewesen wäre, eine Andeutung über die Rassenzugehörigkeit des Weibes zu geben, wenn die anderen Rundfiguren aus Brassempouy ihre Köpfe zur Vergleichung mitgebracht hätten.

Angenommen, der um den Kopf verlaufende Wulst mit seinen Einkerbungen sollte die in Reihen angeordneten Haarbüschel eines negroiden Weibes darstellen, wie wir es z. B. bei den Weibern der Buschmänner und Hottentotten sehen, so stimmt an der Venus von Willendorf mit dem negroiden Typus nicht das Fehlen der Fettsteißigkeit. Es bleibt uns also nur die Vergleichung des Haarwulstes mit der Haarkapuze des Elfenbeinköpfchens von Brassempouy, dessen lange, gerade Nase aber die Zugehörigkeit zu der negroiden Rasse absolut ausschließt.



Abb. 6. Venus von Willendorf (nach dem Korrespondenzblatt der Deutschen Gesellschaft für Anthropologie 1909).

Was nun? Wir können nur sagen: die Rundfiguren von Magrite in Belgien und Barma grande in Oberitalien, sowie die sogenannten Venusstatuetten von Brassempouy und Willendorf stellen die Weiber der Aurignac- und Solutrémänner dar, die in der zweiten Zwischeneis-

zeit teils in Höhlen, teils auf offenem Lößboden West- und Osteuropas gelebt haben. Und welcher Rasse diese Männer zugehört haben, ersehen wir aus dem Lößfund von Brünn, wo neben einem Schädel eine männliche Elfenbeinfigur lag, deren Kopf genau dieselben Formen wie der Schädel zeigte, und zwar die ausgesprochenen Formen des Neandertaler Schädels. Stellt aber der Wulst um den Kopf der Venus von Willendorf eine Frisur dar, so dürfen wir uns darüber nicht wundern, da ja auch die Kapuzenfrisur des Köpfchens von Brassempouy zeigt, daß das Weib schon in den allerfrühesten Zeiten sich schön zu machen verstanden hat.

Welcher Rasse die schlanken und mageren Mädchen- und Weiberfigürchen von Brassempouy angehört haben, dies zu bestimmen, fehlt uns aller und jeglicher Anhalt, da unglücklicherweise allen die Köpfe fehlen. Möglicherweise hat das oben beschriebene Köpfchen einem solchen schlanken Körperchen angehört. Eine Gewißheit darüber kann es niemals geben.

Wohl aber sind wir berechtigt, aus dem Torso (Abb. 4) zu schließen, daß damit der Künstler ein Weib darstellen wollte, das der negroiden Rasse angehörte. Denn wie sollte er denn dazu gekommen sein, die Fettsteißigkeit und die Lordose (Einwärtskrümmung) der Lendenwirbelsäule in einer Weise hervorzuheben, wie sie nur bei Angehörigen der Buschmänner- und Hottentottenrasse, namentlich aber bei den in ganz Afrika zerstreuten Zwergvölkern gefunden wird.[1] Und warum sollte denn die einstige Anwesenheit von Negroiden unter den Menschen der Solutréperiode unmöglich gewesen sein, da doch Pygmäen noch während der jüngeren Steinzeit am Schweizersbild unter ihren hochgewachsenen Nachbarn gelebt haben, und Prof. Sergi nachgewiesen hat, daß jetzt noch in Italien eine Menge kleiner Leute als wahrscheinliche Nachkommen jener Zwergvölker zu finden sind, die einst zur Zeit des Bestehens einer Landbrücke von Nordafrika, wo jetzt noch Pygmäen in den Gebirgen leben, nach Europa herübergewandert sind?

Wenn wir jetzt noch einmal einen kurzen Blick auf den Gang unserer Untersuchung zurückwerfen, so können wir uns dem Eindruck nicht verschließen, daß wir durch die Funde der Menschenbildnisse, namentlich der Rundbilder, einen guten Schritt in der Kenntnis der Vorgeschichte des Menschen weiter gekommen sind, indem unser Wunsch, zu wissen, wie denn die alten Steinzeitmenschen ausgesehen haben, wenigstens annähernd erfüllt worden ist. Und noch ein Zweites haben wir gelernt, was der Prähistoriker Hörnes schon längst in seiner „Urgeschichte der bildenden Kunst" als unumstößliche Wahrheit verfochten hat, daß nämlich im Anfang der vorgeschichtlichen Kunstentwicklung nicht das geometrische Ornament, auch nicht die naturalistische Tierzeichnung, ja nicht einmal die rundliche Tierfigur, sondern die plastisch ausgeführte Menschenfigur das Ziel des künstlerischen Strebens gewesen sei. Er bezieht sich dabei auf den Kunsthistoriker Alois Riegel, der geradezu den Satz aufgestellt hat, daß „von den beiden großen Klassen der dekorativen Künste trotz der weit verbreiteten gegenteiligen Meinung das plastische Kunstschaffen als das ältere, primitivere, das in der Fläche bildende als das jüngere, raffiniertere bezeichnet werden darf". Diese Ansicht läßt sich auch psychologisch begründen, wenn wir annehmen, daß der Urmensch das Produkt seines künstlerischen Strebens recht greifbar in der Hand haben wollte, bis nachfolgende Geschlechter lernten, sich an dem holden Schein der Zeichnung zu ergötzen. Wenn wir schließlich zur Vergleichung die kunstbegabten reinen Jägerstämme herbeiziehen, so können wir konstatieren, daß die meisten zur Zeichnung übergegangen sind und nur die Eskimos und die nordwestamerikanischen Indianer neben der Flächenzeichnung auch die Rundplastik kultivieren.

[1] Ich verweise in dieser Beziehung auf die Abbildung eines Akkamädchens in Lamperts „Völker der Erde", Bd. II, S. 163.

Fossile Funde im Flysche des Gmundner Berges.

Von Ida Julia Kohlmeyer. Mit Abbildung.

Das Salzkammergut in Oberösterreich ist nicht nur berühmt wegen seiner großartigen landschaftlichen Reize, auch dem Prähistoriker, dem Geologen bietet es vielfache und interessante Anregung.

Im Gebiete des Traunsteins und der umliegenden Hügelketten, die sich um den Traunsee ziehen, begegnet man Schichten und Formationen, die den ältesten Zeitperioden bis zu dem sich jetzt entwickelnden Alluvium angehören. Sie sind zum Teil reich an Versteinerungen, besonders die diluvialen Schichten enthalten viele Säugetierreste. An vielen Stellen tritt hier der Wiener Sandstein (Flysch) in mächtigen Blöcken und Platten zutage. Er stellt die Ablagerungen einer unendlich langen Zeitperiode dar, die

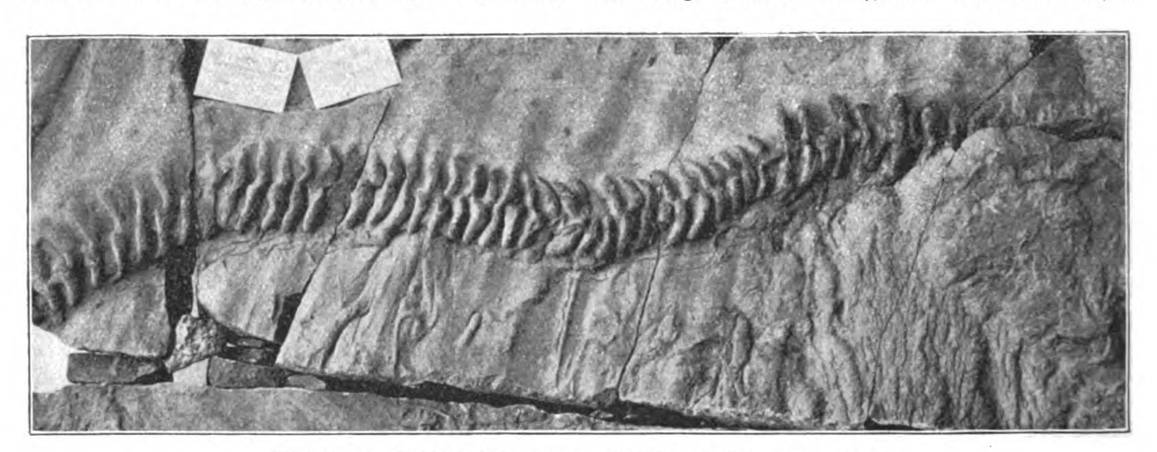
von der älteren Kreideformation durch die jüngere Kreideformation bis ins Tertiär reicht. Oft enthält der Flysch bald größere, bald kleinere abgerundete Felsstücke, die zum Teile aus den Zentralalpen stammen. Einige davon jedoch bestehen aus Gesteinsarten, die in Europa überhaupt nicht vorkommen.

Noch weitere interessante Tatsachen sind vom Flysche zu verzeichnen. Er enthielt selten Spuren und versteinerte Reste vom organischen Leben, obgleich er speziell so geschaffen war, Pflanzenteile, Tierreste u. a. m. aufzubewahren. Hier lösten sich auch im Laufe der Zeit deren feste Blatt- und Knochengerippe auf, und die so entstandenen Hohlräume füllten sich wieder mit Sandsteinmasse. Nur im Flysche der Schweiz wurden Fossilien gefunden, und vor 7 Jahren förderte man auch im Wiener Sandstein am Gmundner Berge Fossilien zutage. Der Fundort dieser aufsehenerregenden, höchst seltsamen Versteinerungen ist der Steinbruch des Herrn Leopold Nußbaumer in Pinsdorf (Gmundner Berg). Hier wird der Wiener Sandstein abgebaut und zu mannigfachen Zwecken bearbeitet.

In mächtigen, 60 cm bis 1 m und darüber dicken, schiefgelagerten Schichten liegt da der Sandstein übereinander, durch dünne Lehm- oder Mergellager voneinander getrennt. Im Juni 1902 traf man beim Abbau auf eine Schicht von dunkelbrauner Farbe, die auf einer Mergelschicht gebettet ist. Als man diese Sandsteinplatten abhob, zeigten sie auf der unteren Seite Versteinerungen von ganz eigentümlicher Art. Einige glichen feinen Farnen, Moosen, andere erinnerten an riesige versteinerte Palmblätter in einem Gewirre von versteinerten dünnen Schlangen. Dann wurden wieder Platten bloßgelegt, die Fossilien führten, die wie die gekrümmte Wirbelsäule irgendeines Tieres aussehen (vgl. beistehende Abbildung).

Am 14. Juli 1903 wurde in derselben Schichte ein Fossil aufgedeckt, das auch noch den kurzen rechten Hinterfuß (Ruderfuß?) aufwies.

Im ganzen wurden bis jetzt 6 große, darunter einige vollständige Exemplare dieser Versteinerungen gefunden (von 1 m bis 1 m 60 cm Länge) und einige kleinere Bruchstücke. Bei allen diesen Fossilien fällt die eigentümliche Anordnung der Wirbelknochen auf. Bei einem besonders schönen meterlangen Exemplar sieht man auch den stumpfen Schädelknochen (ähnlich dem eines Schlangenkopfes).



Wirbelsäule eines Fossils aus dem Flysche des Gmundener Berges.

Namhafte Gelehrte, unter anderen Pfarrer Herm. Mayer, die Professoren Depérèt und Penck besichtigten eingehend diese höchst seltsamen Funde von Pinsdorf. Ihre Ansichten über die Natur dieser abnormen Fossilien sind jedoch geteilt. Sind es die versteinerten Reste eines im Meer oder in sumpfigen Küstenstrichen hausenden Sauriers, die hier in so seltener Schönheit und Vollkommenheit im Sandsteine erhalten blieben? Und welchem bis jetzt noch unbekannten Tiere mögen sie angehören? Herrschte doch in der mesozoischen Periode, zu der ja die Kreideformation und in der darauffolgenden känozoischen, zu der das Tertiär gehört, ein überaus reiches tierisches Leben.

Auf alle Fälle bilden die Pinsdorfer Fossilien eine neue interessante paläontologische Urkunde, deren baldige Erforschung nur zu wünschen ist.

Über die Grundbedeutung deutscher Tiernamen.

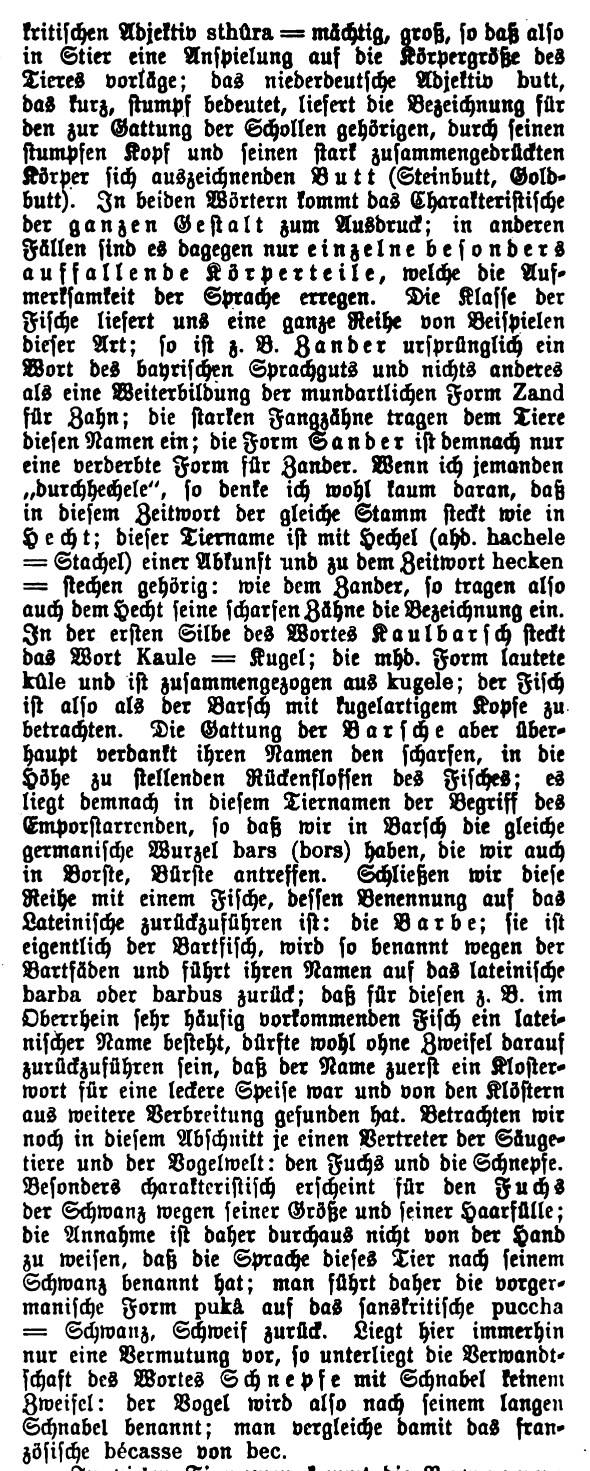
Von Prof. Dr. Karl Bergmann, Darmstadt.

Wenn auf den nachstehenden Seiten der Versuch gemacht werden soll, auf Grund der neuesten Forschungen die eigentliche Bedeutung einer Reihe deutscher Tiernamen festzustellen, so müssen wir leider gleich bekennen, daß es der Etymologie für einen großen Teil unserer Tierbezeichnungen noch nicht gelungen ist, befriedigende Auskunft über ihre Bedeutung zu geben. Wir wollen uns daher auf solche Tiernamen beschränken, für deren Bedeutung man eine sichere oder mindestens sehr einleuchtende Erklärung gefunden hat. Erleichtert wird die Erforschung der Grundbedeutung unserer Tierbenennungen insofern, als bei sehr vielen Tieren gewisse Eigenschaften so charakteristisch auftreten, daß sie einen Fingerzeig geben für die Bedeutung der Namen, da man mit Recht annehmen kann, daß der Sprache bei der Schöpfung der Tiernamen eben diese charakteristischen Eigenschaften vorgeschwebt haben werden. So werden vor allem die

Stimme, besonders die vieler Vögel, die Gestalt des ganzen Tieres, einzelne auffallende Körperteile, Farbe und anderweitige Beschaffenheit des Felles oder des Gefieders, die Art der Fortbewegung, die Ernährung, der Lieblingsaufenthalt der Tiere nicht unbeachtet geblieben sein und bei der Schaffung der Tiernamen eine wichtige Rolle gespielt haben. Diese charakteristischen Eigenschaften sollen daher auch für die Anordnung der zu besprechenden Tiere als Grundlage dienen.

Vogelnamen wie Uhu (Schuhu, Buhu), Krähe, Kuckuck, Kiebitz, Pirol, Glucke, Gockel (Gickel, Gückel) lassen zum Teil auf den ersten Blick erkennen, daß wir es hier mit onomatopoetischen Bildungen zu tun haben. Der dumpfe Ruf des Uhus, der fröhliche, unermüdlich wiederholte Ruf des Kuckucks, die starke flötende Stimme des männlichen Pirols, der Lockruf des Finken, das „Kiwitt" des Kiebitzes kommen ganz vorzüglich zur Nachahmung. Auch Krähe verleugnet nicht die „krächzende" Stimme, und die Kinder-, bezw. Haussprache besitzt in Gockel (Gickel, Gückel) glücklich gebildete Schallwörter für den Haushahn; ebenso ist Glucke für die Bruthenne eine von dem Laut des Tieres ausgehende Bildung. Auch die Namen Eule (ahd. ûwila, mhd. iule, iuwel) und Zeisig (mhd. zîsec, zîse) dürften onomatopoetische Bildungen sein. Schwieriger als bei diesen Namen läßt sich die ursprüngliche Beziehung auf die Stimme, bezw. auf die von den Tieren hervorgebrachten Töne bei den nachfolgenden Tierbezeichnungen erkennen. Zwar dürfte diese Bemerkung am wenigsten gelten für die Grille, in deren Namen das „grelle" Zirpen dieses Tierchens hübsch zum Ausdruck kommt, — wohl aber für Bremse und Drohne. Drohne ist jedoch tatsächlich nichts weiter als „das summende Tier", denn das Wort ist gleichen Stammes wie dröhnen; und Bremse kommt von der Wurzel brem, die in brummen steckt. Auch in Hummel und Hornisse erblickt die Sprachforschung Bildungen nach dem summenden Ton der Tiere: Hummel wird abgeleitet von mhd. hummen = summen; für Hornisse dagegen läge es nahe, an einen Zusammenhang mit Horn zu denken. Aber die Annahme, daß wir es hier mit einem lautmalenden Worte zu tun haben, wird unterstützt durch einen Vergleich mit dem urverwandten litauischen szirszone Hornisse, welche Form die onomatopoetische Bildung besser erkennen läßt als unser deutsches Wort. Noch schwieriger aber dürfte es schließlich sein, in den Wörtern Wachtel, Schwan, Nachtigall, Hahn und Truthahn eine Beziehung zur Stimme zu finden. Wachtel beruht auf ahd. quahtela, wahtala, das wieder als lautmalendes Wort anzusehen ist; Schwan wird zur Sanskritwurzel svan = rauschen, tönen gestellt (vgl. lat. son-are) und wurde ursprünglich nur auf den Singschwan bezogen;[1] während das einfache Hahn als Rufer, Sänger gedeutet und mit lateinischem can-ere = singen in Verbindung gebracht wird (wobei der Übergang von k (geschrieben c) in h ein Ergebnis der germanischen Lautverschiebung ist), soll Trut in Truthahn die kollernde Stimme des Tieres bezeichnen.

Neben der Stimme ist es die Gestalt der Tiere, die sich in einzelnen Tiernamen widerspiegelt. Stier wird in Beziehung gebracht zu dem sans-



kritischen Adjektiv sthûra = mächtig, groß, so daß also in Stier eine Anspielung auf die Körpergröße des Tieres vorläge; das niederdeutsche Adjektiv butt, das kurz, stumpf bedeutet, liefert die Bezeichnung für den zur Gattung der Schollen gehörigen, durch seinen stumpfen Kopf und seinen stark zusammengedrückten Körper sich auszeichnenden Butt (Steinbutt, Goldbutt). In beiden Wörtern kommt das Charakteristische der ganzen Gestalt zum Ausdruck; in anderen Fällen sind es dagegen nur einzelne besonders auffallende Körperteile, welche die Aufmerksamkeit der Sprache erregen. Die Klasse der Fische liefert uns eine ganze Reihe von Beispielen dieser Art; so ist z. B. Zander ursprünglich ein Wort des bayrischen Sprachguts und nichts anderes als eine Weiterbildung der mundartlichen Form Zand für Zahn; die starken Fangzähne tragen dem Tiere diesen Namen ein; die Form Sander ist demnach nur eine verderbte Form für Zander. Wenn ich jemanden „durchhechele", so denke ich wohl kaum daran, daß in diesem Zeitwort der gleiche Stamm steckt wie in Hecht; dieser Tiername ist mit Hechel (ahd. hachele = Stachel) einer Abkunft und zu dem Zeitwort hecken = stechen gehörig: wie dem Zander, so tragen also auch dem Hecht seine scharfen Zähne die Bezeichnung ein. In der ersten Silbe des Wortes Kaulbarsch steckt das Wort Kaule = Kugel; die mhd. Form lautete kûle und ist zusammengezogen aus kugele; der Fisch ist also als der Barsch mit kugelartigem Kopfe zu betrachten. Die Gattung der Barsche aber überhaupt verdankt ihren Namen den scharfen, in die Höhe zu stellenden Rückenflossen des Fisches; es liegt demnach in diesem Tiernamen der Begriff des Emporstarrenden, so daß wir in Barsch die gleiche germanische Wurzel bars (bors) haben, die wir auch in Borste, Bürste antreffen. Schließen wir diese Reihe mit einem Fische, dessen Benennung auf das Lateinische zurückzuführen ist: die Barbe; sie ist eigentlich der Bartfisch, wird so benannt wegen der Bartfäden und führt ihren Namen auf das lateinische barba oder barbus zurück; daß für diesen z. B. im Oberrhein sehr häufig vorkommenden Fisch ein lateinischer Name besteht, dürfte wohl ohne Zweifel darauf zurückzuführen sein, daß der Name zuerst ein Klosterwort für eine leckere Speise war und von den Klöstern aus weitere Verbreitung gefunden hat. Betrachten wir noch in diesem Abschnitt je einen Vertreter der Säugetiere und der Vogelwelt: den Fuchs und die Schnepfe. Besonders charakteristisch erscheint für den Fuchs der Schwanz wegen seiner Größe und seiner Haarfülle; die Annahme ist daher durchaus nicht von der Hand zu weisen, daß die Sprache dieses Tier nach seinem Schwanz benannt hat; man führt daher die vorgermanische Form pukâ auf das sanskritische puccha = Schwanz, Schweif zurück. Liegt hier immerhin nur eine Vermutung vor, so unterliegt die Verwandtschaft des Wortes Schnepfe mit Schnabel keinem Zweifel: der Vogel wird also nach seinem langen Schnabel benannt; man vergleiche damit das französische bécasse von bec.

In vielen Tiernamen kommt die Bewegung der Tiere zum Ausdruck, besonders die rasche, flüchtige Fortbewegung. Leicht zu erkennen ist die Beziehung von Fliege zu fliegen, von Floh zu fliehen. Eine Ablautverbindung zu schlingen liegt in Schlange vor, die also eigentlich „die sich Windende" ist; die nächtlich umherflatternde Fledermaus ist leicht als „die Flattermaus" zu erkennen und in Krebs, noch leichter in Krabbe, dürfte

[1] Nachtigall ist eigentlich „die Nachtsängerin", denn gall stammt aus dem altgermanischen galan = singen.



unschwer die Wurzel von krabbeln zu finden sein. Andere Tierbenennungen dagegen lassen den Zusammenhang mit Zeitwörtern, die die Bewegung ausdrücken, weniger leicht erkennen: entweder ist der formale Unterschied zwischen Substantiv und Zeitwort zu groß, oder die betreffenden Zeitwörter sind überhaupt aus unserer heutigen Sprache verschwunden. Wer denkt z. B. bei Heuschrecke daran, daß dieses Wort eigentlich nichts anderes als „Heuspringer" bedeutet? In dem zweiten Teile dieses Tiernamens ist noch die ursprüngliche, jetzt vergessene Bedeutung von schrecken = springen, hüpfen erhalten. So gehört auch Gimpel zu dem jetzt verschwundenen mhd. gumpen = hüpfen, springen (vgl. damit das englische to jump). Auch die Gemse ist eigentlich „das springende, laufende Tier"; zusammenzustellen ist das Wort Gemse mit den altsächsischen und altnordischen gaman und dem altenglischen gamen, das Lust, Lustbarkeit, eigentlich aber Sprung, Lauf bedeutet; man vergleiche damit die Bedeutung des neuenglischen game.

Zu den am meisten in die Augen fallenden körperlichen Merkmalen eines Tieres gehört unstreitig die Farbe des Felles oder des Gefieders. Ganz unmöglich erscheint es zwar auf den ersten Blick, in Tiernamen wie Biber, Bär, Hase und Taube Beziehungen zur Farbe dieser Tiere zu erblicken, aber das Wort Biber ist eine Reduplikation der Stammsilbe bhru = braun, es weist somit auf das glänzend braune Fell des Tieres hin; wie der Biber, soll auch der Bär „das braune Tier" sein; der Hase ist „das graue Tier", da das Urwort kasa für Hase in Verwandtschaft zu angelsächsischem hasu = grau steht; die Taube schließlich wäre nach der dunklen Farbe der wilden Taube genannt; man bringt nämlich diesen Tiernamen in Zusammenhang mit altirischem dub = schwarz; die Benennung nach der Farbe scheint in vorliegendem Falle etwas gezwungen zu sein, doch wird sie gestützt durch das Griechische, wo péleia = „wilde Taube" und peliós = schwarzblau miteinander zu vergleichen sind. Auch die sonstige Beschaffenheit der Haut spielt bei der Tierbenennung hier und da eine wichtige Rolle. Den Namen der Schleie bringt man mit den schleimigen Schuppen dieses Fisches zusammen, es läge also ein Zusammenhang mit Schleim vor. Und ebenso bringt man die Bezeichnung Schnecke mit der drüsenreichen Haut dieses Tieres zusammen; allerdings müssen wir, um dies zu verstehen, auf die mhd. Bezeichnung der Schnecke als snegel zurückgehen, das wieder mit ahd. snegil = Schleim zusammenzustellen ist; im Hessischen heißt noch heute die Schnecke Schnegel. Im Schellfisch haben wir nichts weiter als den Schalenfisch zu sehen; das dänische skalfisk zeigt diese Bedeutung noch klarer als unsere heutige deutsche Form. Der Fisch kann demnach als der „Schalenfisch" betrachtet werden, weil er vorzugsweise von Schaltieren lebt.[3]

Es läge also hier ein Hinweis auf die Nahrung vor, die auch sonst bei der Tierbenennung eine große Rolle spielt. Wir sehen dies in deutlichster Weise bei dem Hänfling und dem Distelfink, sowie bei dem Ammer, wenn wir diesen Vogelnamen in Beziehung setzen zu ahd. amar = Sommerdinkel, den dieser Vogel gern frißt. So wird auch Sperber gedeutet als der Raubvogel, der vorzugsweise auf den Sperling stößt: die ahd. Form lautet sparwâri und ist zusammengesetzt aus spare = Sperling und âro = Adler. Wird in diesen Tiernamen die Nahrung unmittelbar selbst genannt, so liegt in anderen nur eine entferntere Anspielung vor; so müssen wir in dem Geier (ahd. und mhd. gîr) den „Gierigen" sehen und das Wort mit Gier, gern und begehren zusammenstellen.

Eines der interessantesten Kapitel der Etymologie behandelt die sogenannte Volksetymologie, d. h. die volkstümliche Umdeutung von Wörtern, deren Bedeutung dem Volke nicht verständlich ist. Besonders kommen fremdsprachige Namen in Betracht; aber auch Wörter deutschen Sprachgutes entgehen nicht dem Schicksal der Umdeutung, wenn sie eben im Bewußtsein des Volkes nicht mehr lebendig sind. Ein schönes Beispiel volkstümlicher Umdeutschung fremdsprachiger Namen liefert das Murmeltier. Der Name stammt aus dem rhätoromanischen murmont, das wieder auf den lateinischen Akkusativ murem montis = Bergmaus zurückgeht; noch heute gibt es in Oberdeutschland dialektische Formen, die der rhätoromanischen nahe kommen, wie z. B. murmende, murmentl u. ä. Ein weiteres Beispiel dieser Art liefert das Wort Trampeltier, das aus Dromedar umgedeutet ist, wobei der schwerfällige Gang des Dromedars die Umdeutschung hervorrief. Eine Umdeutung nicht mehr verständlicher Bezeichnungen innerhalb des deutschen Wortschatzes selbst zeigen Tiernamen wie Maulwurf, Wiedehopf und Rohrdommel. Für den Maulwurf hat sich im Dialekt noch die Form Moltwurm erhalten; diese mundartliche Benennung weist uns auf die eigentliche Bedeutung unseres Tiernamens hin: die mhd. Form heißt moltwërf, molt aber bedeutet Erde, so daß das Tier als das die Erde aufwerfende erscheint. Der Wiedehopf zeigt uns, wie auch nicht mehr verstandene Schallwörter der volkstümlichen Umdeutung unterliegen. Im Ahd. wurde der Ruf des Vogels zu witehopfo = Holzhüpfer umgedeutet (witu = Holz), worauf unsere heutige Form zurückgeht. Der Name dieses zur Gattung der Schreivögel gehörigen Vogels nimmt also nicht Bezug auf seinen Aufenthaltsort, wie aus der Umdeutung als Holzhüpfer hervorgehen könnte, sondern ist ursprünglich eine onomatopoetische Bildung. Auch für die Rohrdommel liegt schon für das Mhd. volksetymologische Umbildung der nicht mehr verstandenen ahd. Form horotumbil vor: horo bedeutet Schlamm, tumbil drückt den Laut aus, den der Vogel hören läßt. Der Umstand nun, daß der Vogel sich in den mit Schilfrohr bedeckten Sümpfen aufhält, gab leicht die Veranlassung zur Umdeutung des nicht mehr verstandenen ahd. horo in mhd. rôr = Schilfteich.

Das letzte Beispiel zeigt uns, wie der Aufenthaltsort für die Tierbenennung eine ausschlaggebende Rolle spielt; wir sehen das in der klarsten Weise an dem Gründling, einer auf dem Grunde der Gewässer lebenden Fischart, an dem Heimchen, das als „das häusliche Tier" aufgefaßt wird, sowie auch an dem Wiesel, für das Anlehnung an Wiese vermutet wird. Viel weniger klar erscheint dagegen die Anspielung auf den Aufenthaltsort bei der Otter. Der Name für den marderartigen, im Wasser von Fischen lebenden Otter ist verwandt zu griechisch hydra, hydros = Wasserschlange und geht zurück auf das griechische hydôr = Wasser, bezeichnet also Wassertier im allgemeinen. Mit diesem Otter ist nicht zu verwechseln die Bezeichnung die Otter für die Gift-

[3] Noch besser wird man vielleicht in der Bezeichnung „Schalenfisch" eine Anspielung auf das sich blätternde Fleisch erblicken können.



schlange; letzteres Wort geht auf das ältere adder für Natter zurück. Endlich sei auch noch ein Wort über die Wanze gesagt; die heutige, auch schon im Mhd. vorkommende Form Wanze ist eine vielleicht aus euphemistischen Gründen gebildete Kurzform von Wandlaus (ahd. und mhd. wantlûs); das tschechische stěnice = Wanze aus stěna = Wand stützt diese Annahme.

Zum Schlusse wollen wir noch einige Tiernamen folgen lassen, die sich in die obigen Gruppen weniger gut einordnen ließen, wegen ihrer interessanten Etymologie aber nicht vernachlässigt werden dürfen. Da ist vor allem die Maus; in allen germanischen Sprachen, mit Ausnahme des Gotischen, ist ihr Name in der übereinstimmenden Form mûs bezeugt, und ähnlich lautenden Formen begegnen wir im Griechischen (mys), im Sanskrit (mûsh), im Lateinischen sogar wieder der gleichen Form mus; sämtliche Bezeichnungen gehen zurück auf das sanskritische Zeitwort mûsh = stehlen, so daß also die Maus eigentlich als „die Diebin" erscheint.[3] Schließen wir mit einem Tiernamen, der ganz besonders interessant ist, da er uns einen Einblick in das Gebiet des Volksaberglaubens gewährt: das Wort Schmetterling stammt aus dem mundartlichen schmetten = Milchrahm, das wieder mit dem böhmischen smetana (Milchrahm) zusammenzustellen ist; um den Zusammenhang zwischen dem Tiernamen und Milchrahm zu verstehen, müssen wir den Volksglauben kennen, nach dem Hexen in Gestalt eines Schmetterlings Kühen die Milch entzogen; man vergleiche damit das englische butterfly, sowie die deutschen landschaftlichen Bezeichnungen Buttervogel, Milchdieb und Molkendieb.

[3] Specht wird mit spähen zusammengebracht, das Wort würde den Vogel also nach seiner Art sich zu nähren als scharfen Ausblicker bezeichnen. Eine interessante Etymologie bietet das Wort Sau: es wird zu dem sanskritischen Zeitwort sû = gebären gestellt, so daß die Sau nach ihrer Fruchtbarkeit den Namen trüge.

Sommerliches Tierleben am Wiesenbach.

Schon senkt sich langsam die Abenddämmerung hernieder, schon fliegt die erste Ohrenfledermaus hungrig auf Beute aus. Gleich ihrer ganzen Sippe, gehört sie zu den nützlichsten Freunden des Land- und Forstwirtes, denn gerade die vielfach so überaus schädlichen Nachtfalter sind es ja, die ihr zum Opfer fallen und die infolge ihrer Lebensweise vor den Nachstellungen der Vögel so ziemlich geschützt sind. Mit langen, häutigen Flügeln durchteilt sie in geisterhaft geräuschlosem Zickzackfluge in seltsam geknitterten Bahnen die Lüfte, und gespannt lauschen ihre feinen, hoch aufgerichteten Riesenohren auf das Geräusch, das ein in der Ferne vorübersummendes Kerbtier verursacht. Auf sumpfiger Wiese sucht sich Freund Adebar, der Storch, noch rasch ein paar fette Frösche als leckeren Abendimbiß. Auf der alten Scheune im



Sommerliches Tierleben am Wiesenbach.
Verkl. Wiedergabe einer farbigen „Wandtafel zur Tierkunde". Originalgröße 50:70 cm. (Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart.) Von links nach rechts: Ringelnatter; Erdkröte; Laubfrosch; Spitzmaus; brauner Grasfrosch; Teichtriton; Kammtriton; Blindschleiche; Zauneidechse; Feuersalamander; Maulwurf; Igel; Storch; Ohrenfledermaus.



Dorfe hat er schon seit Jahren sein hochgetürmtes Reisignest voll hungriger Jungen, für deren nimmersatte Schnäbel er kaum Nahrung genug herbeischaffen kann. Was Wunder, wenn er da alles nimmt, was sich ihm gerade bietet, die giftige Kreuzotter so gut wie bei Gelegenheit auch mal ein unbeholfenes Junghäslein. Aber der Jagdpächter hat ihm das gewaltig übelgenommen und ihm trotz der Entrüstung der Bauern vor wenigen Tagen den Gatten erschossen. Nun heißt es, allein die halbverwaiste Kinderschar großziehen, und das will schon etwas sagen und nimmt die Kräfte des geplagten Vogels bis zu Erschöpfung in Anspruch, so daß er auch nicht so früh Feierabend machen darf, wie das leichtherzige Volk der beschwingten Sänger. Auch der erschlagene Maulwurf kann von menschlicher Hartherzigkeit, Kurzsichtigkeit und Unduldsamkeit zeugen. Wenn diese lebendige Wühllokomotive auf ihren unterirdischen Streifzügen an Plätze kommt, wo die aufgeworfenen Haufen dem Menschen lästig sind, gleich muß dann auch der Maulwurfsfänger mit seinem mörderischen Gerät zur Stelle sein. Vergessen sind dann alle Dienste, die der heißhungrige Athlet in der schwarzen Künstlerjoppe durch rastloses Vertilgen von Maulwurfsgrillen und anderen Schädlingen unseren Gärten und Fluren erwiesen hat. Auch der Igel, der furchtsame Stachelheld, muß oft genug unter der Unduldsamkeit des Menschen leiden, so verdient er sich auch als fleißiger Mäusejäger, eifriger Kerbtiervertilger und als Todfeind der Kreuzotter macht; aber er könnte ja mal aus einem schlecht verwahrten Hühnerstall Eier oder Küken stehlen! Stand etwas Ähnliches doch erst neulich wieder in irgend einer Zeitung: also Acht und Bann über ihn! Beobachtungen aus neuester Zeit haben übrigens gezeigt, daß die vielfach angefochtene oder gar bespöttelte Mitteilung des alten, tüchtigen Lenz, der Igel vermöge Fallobst durch Wälzen auf seinen Stacheln aufzuspießen und es so nach seinem Schlupfwinkel zu schaffen, tatsächlich auf Wahrheit zu beruhen scheint, so daß also auch hier wieder einmal die moderne Zweifelsucht der Epigonen recht wenig angebracht war. Eine Zauneidechse sucht mit weit ausgespannten Rippen die letzten Strahlen des versinkenden Tagesgestirns auf ihrer wärmebedürftigen Haut aufzufangen. Dies flinke, zarte, schimmernde Geschlecht besteht ja aus lauter echten Sonnentieren, deren sprichwörtlich gewordene Munterkeit sofort verschwindet, sobald die lebenspendenden Strahlen zur Neige gehen. Umgekehrt hat das fühlbare Heranziehen der feuchten Abendkühle auch schon allerlei tagscheues Getier aus seinen Schlupfwinkeln hervorgelockt. Da wälzt der träge Feuersalamander seinen prallen, feisten, auf pechschwarzem Grunde eigelb gefleckten Leib langsam durch das betaute Gras. Lüstern hält er nach Regenwürmern und Schnecken Umschau, denn schnellere Geschöpfe vermag der langsame und langweilige Gesell nicht zu erbeuten. Da sind seine wasserbewohnenden Vettern, die schönen Tritonen, ungleich munterere und lebenslustigere Gesellen. Freilich geht es nun auch bald zu Ende mit ihrem lustigen Sommerleben, das durch die anmutigen Paarungsspiele im Frühjahr eingeleitet worden war. Nicht mehr lange, dann legen auch sie das hübsche Wasserkostüm ab, kommen dauernd ans Land und führen hier ein ebenso stumpfsinniges und einförmiges Dämmerdasein, wie ihr großer, gelbgefleckter Verwandter. Eine Blindschleiche hat sich aus ihrem Versteck unter einem flachen Stein hervorgeringelt. Blind ist das niedliche Tierchen freilich nicht, trotz seines Namens, schaut vielmehr aus kleinen, klugen Äuglein recht hell und freundlich in diese böse Welt, die so viel Gefahren für das unschuldige und harmlose Geschöpf birgt. Aber der Schlangen geschmeidige Behendigkeit, die durch eine erstaunliche Muskelkraft ersetzt werden muß, fehlt dieser fußlosen Eidechse, da sie ja nicht in ein nachgiebiges Schuppenhemd, sondern in einen starren Plattenpanzer gehüllt ist. Die vom Hang herabzüngelnde Ringelnatter hat es wohl auf den sie anstarrenden Grasfrosch abgesehen. Fressen und Gefressenwerden ist ja nun einmal das Los des Tierischen auf Erden. Die zwar eine stattliche Größe erreichende, aber völlig harmlose Ringelnatter ist unsere häufigste Schlangenart, leicht kenntlich an der schwarzgelben Zeichnung auf dem Hinterkopfe. Frösche, Molche, Kaulquappen und kleine Fische bilden ihre Hauptnahrung, während sie sich an warmblütigen Geschöpfen wohl niemals vergreift, dagegen oft ihrer Beute schwimmend im Wasser nachjagt. Wenn sie auch gar nicht selten auf die Bauernhöfe kommt, so geschieht dies doch nicht, um Küken oder Eier zu stehlen, wie man wohl gefabelt hat, sondern vielmehr um die eigenen Eier in wärmenden Mist- oder Komposthaufen abzulegen. Der vor ihr sitzende Grasfrosch ist nicht diejenige Froschart, die in lauen Sommernächten die betäubenden Massenkonzerte veranstaltet, sondern das ist der größere, mehr grün gefärbte und räuberischer veranlagte Wasserfrosch. Wohl aber ist der Grasfrosch derjenige, der so zeitig im Frühjahr zum Vorschein kommt und dann in so auffallender Weise gleich in allen Gräben und Tümpeln zum Laichgeschäft schreitet. Während man über Nutzen und Schaden des Wasserfrosches geteilter Meinung sein kann, ist der viel harmlosere Grasfrosch wohl ohne Zweifel ein ganz unschuldiges Tier, obgleich auch er natürlich mit Gier alles hinunterschlingt, was er halbwegs bewältigen zu können glaubt. Dasselbe gilt von der mühsam dahinhumpelnden Erdkröte, deren warzenbedeckte Häßlichkeit durch das sanfte, goldig schimmernde Auge so wesentlich gemildert erscheint. Sie stellt namentlich dem gefräßigen Schneckenvolke in den Salatbeeten der Gärten nächtlicherweile nach und ist für unsere Kulturen ein hochnützliches Geschöpf, das leider aus Unkenntnis oder Aberglauben vielfach noch immer verkannt wird. Dieses Schicksal teilt auch die Spitzmaus, der ihre äußere Ähnlichkeit mit den schädlichen Nagern verhängnisvoll geworden ist. Schon ein Blick auf ihr trotz seiner Kleinheit geradezu furchtbares Gebiß zeigt aber, daß sie zu den Insektenfressern gehört. Und in der Tat ist dieses winzige Geschöpf ein in seiner Art ganz furchtbares, überaus blut- und mordgieriges Raubtier, das die Erde entvölkern würde, wenn seine Kraft und Größe seinem Mut und seiner Tollkühnheit entsprächen. K. F.

Baum- und Waldbilder.

6. Die Silberpappel.

Mit Abbildung.

Mitte Mai, je nach der Witterung früher oder später, füllt sich in der Nähe von Parkanlagen und Baumpflanzungen die Luft mit weißen Flocken. In den Straßen beginnt ein lustiges



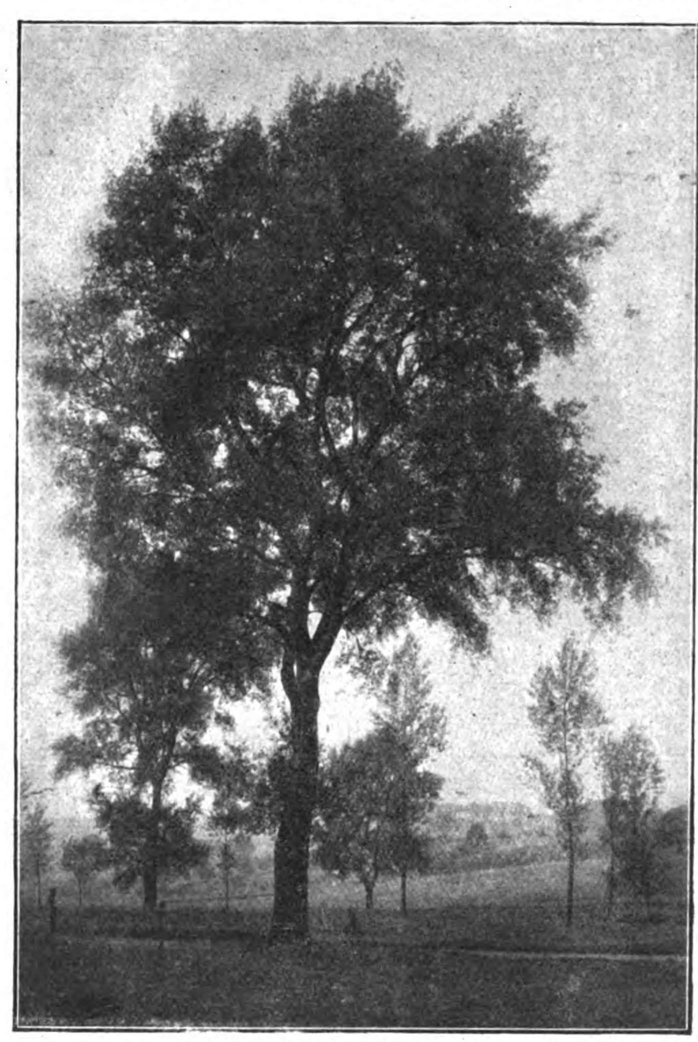
Treiben, und bis in die Häuser herein drängt sich die luftige Wolle. Und um eine richtige „Baumwolle“ handelt es sich: eingebettet in die schneeigen Wollfäden geht der Samen der Pappeln auf die Reise.

Wer der Sache nachgeht, der wird in der Regel auf eine Silberpappel (Populus alba L.) stoßen, denn sie, die in Deutschland und Österreich nur in den Auwaldungen der größten Ströme wild wächst, ist heute durch Menschenhand einer der verbreitetsten Bäume. Neben dem raschen Wachstum, das sie mit allen Pappeln gemein hat, ist es vor allem der malerische Baumschlag, durch den sie sich auszeichnet und der sie zu einem der dekorativsten Parkbäume macht. Auf weißgrauem, im Alter schwarzrissigem Schafte baut sich die lichte Silberkrone auf. Unten dicht weißfilzig ruft das im Winde bewegte Laub mit seiner dunkel-, fast schwarzglänzenden Oberseite ganz einzigartige Kontraste hervor. In der Form ist das Blatt sehr vielgestaltig, an älteren Zweigen in der Regel rundlich-eiförmig im Umriß, an jüngeren fünflappig, an Stockausschlägen besonders tiefbuchtig gelappt. Wie die Blätter, sind auch die jungen Triebe dicht mit schneeigem Filz bekleidet.

Noch ehe die Blätter hervorkommen, schon im März und April trägt die Silberpappel ihre Blüten. Die unscheinbar grünen weiblichen Kätzchen finden gegenüber den größeren rotleuchtenden männlichen wenig Beachtung. Wie alle ihrer Gattung, ist die Silberpappel zweihäusig, d. h. der eine Baum trägt nur männliche, der andere nur weibliche Blüten. Wo also das Ausfliegen der „Pappelwolle“ lästig fallen würde, kann man dem durch Pflanzung nur männlicher Stecklinge oder Wurzelausschläge vorbeugen.

Auf tiefgründigem feuchtem Boden bildet die Silberpappel mächtige Bäume, die ein Alter von 300 bis 400 Jahren erreichen können. Das weiche, sehr leichte Holz findet vielfache Verwendung; besonders der Tischler verarbeitet es gern, da es sich wegen seines gleichmäßigen Gefüges wenig wirft und leicht bearbeiten und leimen läßt. Aus denselben Gründen eignet es sich vorzüglich zur Anfertigung von Reißbrettern.

Die nächste Verwandte der Silberpappel in der heimischen Baumwelt ist die Zitterpappel oder Espe (P. tremula L.). Als Bastard beider gilt die Graupappel (P. cinerea Sm.), die sich hin und wieder findet, stellenweise sogar häufig ist, aber keine besondere Bedeutung besitzt. Ihre Blätter nähern sich in der Form dem Espenblatt, sind aber unten graufilzig, ebenso die jungen Triebe. Feucht.



Silberpappel (Populus alba).

Das spezifische Gewicht der Vögel, Käfer u. Schmetterlinge.

Von Ingenieur Bruno Rheinisch.

Bereits vor etwa 9 Jahren (1899), als ich in Hamburg-Ottensen die ersten Untersuchungen von Vogelkörpern auf ihr spezifisches Gewicht vornahm, sprach ich mit dem Direktor des Zoologischen Gartens über mein Vorhaben, und dieser gab mir die Adresse eines berühmten Ornithologen in der Schweiz. Der Vogelkundige teilte mir mit, daß er sich freue, diese Frage endlich einmal angeregt zu finden, konnte mir aber mit keinen Zahlen helfen, da ihm nur Untersuchungen vom Wild bekannt und diese auch nur für lukullische Zwecke vorgenommen waren.

Da mir fremdes Material nicht zur Verfügung



stand, begnügte ich mich mit der Feststellung des spezifischen Gewichtes von Taube und Goldammer.

Bei der Taube ergab sich das Körpervolumen zu etwa 0,5 cbdcm = 1/2 Liter. Das absolute Gewicht ergab sich zu 0,325 kg S, also = 0,325 : 0,5 = 0,65 für Taube.

Ob der gefundene Wert klein oder groß zu nennen ist, können wir erst im Verhältnis zu einem anderen Wert beurteilen.

Mein eigener Körper wog damals netto 70 kg. Das Volumen stellte ich durch Messung des verdrängten Wassers in einer Badewanne fest und fand etwa 63 cbdcm. Demnach hatte zur Zeit mein Körper ein spezifisches Gewicht von S = 70 : 63 = 1,1.

Der menschliche Körper wäre demnach fast noch einmal so schwer in bezug auf sein spezifisches Gewicht als der Körper einer Taube.

Das spezifische Gewicht der atmosphärischen Luft ist auf Wasser bezogen zu S = 0,00129 festgesetzt. Demnach wäre der Mensch rund 1000 mal schwerer als ein gleiches Volumen Luft und der untersuchte Vogelkörper ca. 500 mal schwerer als ein gleiches Volumen Luft.

Bei später vorgenommenen Vergleichen von Flügelgrößen im Verhältnis zur Körpergröße von Schmetterlingen untersuchte ich auch das Verhältnis bei Käfern und speziell beim Maikäfer, da mir diese Art am leichtesten zur Verfügung stand. Dabei kam ich auch dazu, das spezifische Gewicht der Maikäfer festzustellen.

Das absolute Gewicht fand ich zu 0,5 g, das Volumen ergab 1,25 cbcm; mithin spezifisches Gewicht S = 0,4.

Die Feststellung des spezifischen Gewichtes von Schmetterlingen lag nicht in meiner Absicht. Einmal wegen der Schwierigkeit der Beschaffung genügend großer Exemplare und anderseits wegen der Schwierigkeit der Volumenbestimmung. Da kam mir der Zufall in Gestalt einer Raupe vom Ligusterschwärmer zu Hilfe. Diese hatte sich in ihrem Gefängnis eingepuppt und fiel mir etwa im Mai 1906 als geeignetes Versuchsobjekt in die Hände. Die Ligusterschwärmerpuppe hatte ein absolutes Gewicht von 3 g und ein Volumen von 4 cbcm, also S = etwa 0,75. Ende Mai kroch der Schwärmer aus und wog 2 g bei etwa 3,5 cbcm Volumen. Dies ergab S = 0,57.

Die Resultate also zusammengefaßt:

Taube	S = 0,65
Maikäfer	S = 0,4
Ligusterschwärmer	S = 0,57

ergeben einen Mittelwert von ca. S = 0,54. Berücksichtigt man nun, daß mir für die Feststellung der kleinen Gewichte nur eine bessere Briefwage zur Verfügung stand, so kann man wohl sagen, daß Vogel, Käfer und Schmetterling gemeinsam ein in gewissen Grenzen gehaltenes spezifisches Gewicht zu haben scheinen.

Trifft dies auf alle Arten von Vögeln zu oder ist darauf zu rechnen, daß besonders bei den Vögeln ein bedeutender Unterschied festzustellen wäre? Sicherlich kann man darauf rechnen, daß z. B. die Schwalben als leichtfliegende Vögel ein spezifisches Gewicht von etwa S = 0,35 haben dürften, während Haushuhn und Rebhuhn, die nur mit Anstrengung kleine Flughöhen erreichen, S bis 0,7 und mehr zeigen dürften. Die von mir gefangene Goldammer wog 27 g und hatte ca. 48 cbcm Körperinhalt. Spezifisches Gewicht daher ca. 27 : 48 = S = etwa 0,56, welcher Wert sich dem angenommenen Durchschnittswert von S = 0,54 nähert. Es wäre mir interessant, zu erfahren, wer sich bisher noch mit derartigen Untersuchungen befaßt hat.

Das Rizin, ein merkwürdiges Pflanzengift.

Von Dr. Bruno Rewald.

Eine unserer bekanntesten Pflanzen, die Rizinusstaude, die häufig in den Hausgärten angepflanzt wird, enthält in ihren Samen einen giftigen Stoff, der wegen seiner überaus merkwürdigen Eigenschaften unser ganz besonderes Interesse erwecken muß.

Schon lange war es aufgefallen, daß Tiere nach Verfütterung von Rizinussamen oder deren Preßrückständen schwer erkrankten und meistens starben. Auch bei den Menschen sind ähnliche Fälle beobachtet worden, besonders bei Kindern, die beim Spielen mit den Bohnen einige verschluckten. Prof. Kobert in Rostock hat zuerst den giftigen Bestandteil dieser Samen, allerdings in sehr unreinem Zustande, durch Auslaugen mit Kochsalzlösung isolieren können; auch heute ist man noch nicht imstande, ein reines Präparat herzustellen, weil die Mengen des Giftes sehr gering sind und es überaus schwer ist, die anhaftenden Eiweißkörper zu entfernen. Wie furchtbar aber die Wirkung dieses Produktes dennoch schon ist, beweisen die Zahlen des jüngsten Nobelpreisträgers, Prof. Ehrlich zu Frankfurt a. M., der berechnet hat, daß 1 g Rizin 1 1/2 Million Meerschweinchen tötet. Diese enorme Giftigkeit übersteigt die aller uns sonst als größte Feinde der lebendigen Materie bekannten Gifte wie z. B. des Zyankaliums und des Strychnins um ein ganz bedeutendes. War schon diese Tatsache allein genügend, dem Rizin die ganz besondere Aufmerksamkeit von seiten der Gelehrten zu sichern, so steigerte sich das Interesse, als es Ehrlich zum ersten Male gelang, eine ganz eigentümliche „Giftfestigkeit“ mit diesem pflanzlichen Produkte hervorzurufen. Spritzt man nämlich einem Tiere eine Quantität Rizin ein, die noch nicht seinen Tod verursacht, so erkrankt das Tier zwar, oft schwer, aber es gesundet doch und verträgt nun eine Menge Rizin, die ein nicht vorbehandeltes Tier sofort töten würde. Man kann es so allmählich erreichen, daß Tiere die 1000- und 10000-fache Dosis ertragen, ohne irgendwie abnorme Veränderungen zu zeigen. Auch bei anderen Giften, z. B. beim Arsenik und Morphium, können allmähliche Gewöhnungen eintreten, aber erstens sind hier die Dosen immer in sehr bescheidenen Grenzen im Verhältnis zur Todesdosis, und dann erleidet auch der Körper dauernde Störungen, die hier völlig fehlen. Hier aber kommt noch des weiteren hinzu, daß im Blute dieser so widerstandsfähig — immun — gemachten Tiere, ein Stoff erzeugt wird, der wegen seiner besonderen Eigenschaften den Namen Antikörper — Antitoxin — erhalten hat; auch ihn hat man noch nicht in reinem Zustand in Händen gehabt, und



dennoch arbeiten wir mit ihm als einer feststehenden Größe. Dieses Antitoxin, das sich im Blutserum der mit Rizin vorbehandelten Tiere findet, verhindert jegliche Krankheitserscheinungen wenn es einem mit Rizin behandelten Tiere eingespritzt wird, und auch schon erkrankte Tiere können dadurch geheilt werden. Der Körper hat sich also seines Giftes zu wehren gewußt, indem er einen Schutzstoff produzierte, und zwar in solchen Mengen, daß noch andere Tiere davon Nutzen ziehen können. Gerade das Rizin ist es gewesen, an dem diese Erscheinungen zuerst studiert und quantitativ festgelegt wurden, und mit diesem Stoff hat auch Ehrlich seine grundlegenden Versuche gemacht. Denn auch die Bakterien erzeugen im Körper Gifte, wie z. B. der Diphtheriebazillus, der Tetanusbazillus usw., und der erkrankte Organismus sucht sich gegen diese Schädlinge durch die Hervorbringung eines Antitoxins zu schützen, das nun in derartigen Quantitäten erzeugt wird, daß es dem Blute entnommen werden kann und in Krankheitsfällen diese hervorragenden Heilungen bewirkt.

Dieses pflanzliche Gift der Rizinussamen weist aber auch noch in einer anderen Beziehung eine gewisse Ähnlichkeit mit den Bakterien auf. Wir wissen, daß das Blutserum von Tieren, die vorher mit einem bakteriellen Gifte behandelt worden sind, die Fähigkeit besitzt, die Bakterien seiner speziellen Art, die in irgendeinem Medium, z. B. Wasser, aufgeschwemmt sind, sofort zusammenzuballen, zu agglutinieren, während normales Blutserum diese Eigenschaft nicht besitzt. Das Rizin zeigt nun in seinen Lösungen etwas ähnliches, indem es die roten Blutkörperchen normalen Blutes in sehr kurzer Zeit in eine gallertig-klumpige Masse verwandelt. Die verschiedenen Blutarten verhalten sich hierbei jedoch durchaus verschieden, derart, daß z. B. Taubenblut, Kaninchenblut, Hundeblut diese Reaktion sofort zeigen, Ziegen-, Hammel- und Rinderblut sie ganz oder nahezu ganz vermissen lassen.

Neben dem Rizinussamen gibt es noch einige seltenere Samenarten, die dem Rizin ähnliche Körper enthalten. Jedenfalls ist es sehr auffallend und interessant, daß einerseits hoch entwickelte Pflanzen, andererseits uns die niedrigsten Lebewesen Gifte hervorbringen, die in ihren tödlichen Mengen, in dem Hervorrufen der Immunität und in der Agglutinationsfähigkeit sich so auffallend gleichen.

Vermischtes.

Das Burgunderblut. In der Schweiz zeigt sich neuerdings wieder, wie uns eines unserer Mitglieder, Herr Dr. W. Cubasch, Luzern, mitteilt, eine eigentümliche Naturerscheinung, die im Volke immer noch die Erinnerung wachhält an jene Schlacht bei Murten (1476), in der die Blüte der burgundischen Ritterschaft von den Eidgenossen erschlagen wurde. „Burgunderblut" nennt das Volk die absonderliche Erscheinung, die die Wissenschaft unter dem Sammelnamen „Wasserblüte" mit ähnlichen Vorgängen zusammenfaßt, daß sich Seen plötzlich auf der Oberfläche mit einer Algenschicht bedecken, die vom tiefsten Purpur bis zum hellsten Rosa leuchtet und so einen eigentümlichen Kontrast zu den wiesen- und waldbedeckten Hängen des Ufers bildet. Tritt man näher hinzu, so sieht man, daß das Wasser zu einer trüben Brühe wurde, in der Staubteilchen wie Ziegelmehl schwimmen. Es handelt sich hier um eine winzige Alge von höchstens von 0,0007 bis 0,0002 mm Durchmesser. Oscillatoria rubescens ist der botanische Name des Gewächses, das 1896 zuerst im Züricher See, dann später im Baldegger und Murtner See auftrat. In diesem Frühling zeigt es sich auch im Rotsee, der dicht vor den Toren Luzerns liegt. Vermutlich ist die Alge im vergangenen Herbst durch Vögel vom Murtner See übertragen worden. Sie muß jedoch im Rotsee sehr günstige Existenzbedingungen gefunden haben, sonst würde sie sich nicht schon im Winter derart vermehrt haben, daß man es rot durch die den See deckende Eisschicht emporleuchten sah. Jetzt liegt auf dem Seespiegel eine Schicht von mehr als Millimeter Dicke, die sich in einzelnen Buchten bei günstiger Windströmung zusammenstaut und dem Wasser fast gallertartige Dichte verleiht. Die Alge selbst bildet einen zylindrischen Faden — eine Zellenkolonie — von etwa 1 mm Länge. Die einzelnen Zellen sind mit roten, lichtbrechenden Farbstoffkörnchen angefüllt. Bei der Vermehrung, die äußerst schnell vor sich geht, zerfällt der Faden in seine Zellen, die sich mehrmals teilen und neue Fäden bilden. Zur Schönheit dieser Naturerscheinung steht leider der Schaden, der dem Fischbestand der Schweizer Seen dadurch erwächst, in schreiendem Gegensatz. Der Seeboden ist nämlich von einer dicken Schicht der Algen überwuchert. Dadurch wird der auf dem Grund abgelagerte Fischlaich in ein förmliches Kissen der ineinanderverfilzten Algenfäden eingesponnen und geht zugrunde. Auch die ausschlüpfende Brut wird durch Kiemenverstopfung bald dahingerafft. Namentlich der Hecht ist der Vernichtung ausgesetzt, weil seine Laichzeit mit der Hauptentwicklungsperiode von Oscillatoria zusammenfällt. Irgend ein Mittel zur Vernichtung des Schädlings gibt es bisher nicht. So bleibt vorderhand nichts übrig, als durch Einsetzen künstlicher Brut den verminderten Fischbestand zu ergänzen. de H. Vogt.

Die Hausmaus als Trägerin und Verbreiterin von Infektionskrankheiten. In einer italienischen Zeitschrift veröffentlicht Barabaschi interessante Studien, die er im parasitologischen Institut in Turin ausführte. Im Darm in den Fäzes und im Urin von Mäusen fand dieser Forscher eine große Anzahl der verschiedensten Bakterien, unter anderen auch Streptokokken (Eitererreger), Milzbrandbazillen und Pneumokokken (Erreger der Lungenentzündung). Barabaschi nimmt nach diesen Resultaten an, daß die Mäuse, wie die Ratten bei Pest, die Rolle von Krankheitsüberträgern spielen.

Regenphänomen, beobachtet am 16. Mai 10 abends 7.45 am Bahnhof Wilmersdorf—Friedenau. Auf einem Gewitterregen gegen 7.30 folgten vereinzelt eigentümlich knatternde Entladungen, die das schwarze Gewölk purpurn beleuchteten. Nach einem solchen Blitz hörte ich ein heftiges Regenprasseln. Etwa 50 m von mir ging der Regen in einem 20 m breiten, von SO nach NW verlaufenden Streifen nieder. Das Phänomen war scharf begrenzt, schwankte jedoch während seiner Dauer (20—30 Sek.) senkrecht zur Längenausdehnung 3—4 mal um etwa 3 m vor und zurück. Bei den folgenden Donnerschlägen trat keine Wieder-

holung auf, dagegen fielen vereinzelt sehr große Tropfen. Die Fallgeschwindigkeit zeigte zu Beginn und Ende der Erscheinung ein Maximum. Ich bin der Meinung, daß hier eine rückgängig gemachte Hagelbildung vorliegt. Hans Steinmetz, Cand. ing.

Ein Zigeuner über den Igel als Mäusefänger. Der „Kosmos" hatte u. a. Dr. Floerickes „Säugetiere des deutschen Waldes" einem Angehörigen dieses Wandervolkes, der uns als intelligenter Naturbeobachter bekannt ist, geschenkt. Der Mann heißt E. Wittich, wohnt gegenwärtig in Pforzheim und ist hinreichend gewandt mit der Feder, um für eine ethnographische Zeitschrift einen Beitrag über Sitten und Gebräuche seiner Genossen liefern zu können. In einer an uns gerichteten dankenden Zuschrift bestreitet unser Gewährsmann durchaus, daß der Igel, soweit er in der Freiheit lebe, ein eifriger Mäusejäger sei.[1] Bekanntlich wird dieser Stachelträger mit Vorliebe von den Zigeunern gegessen, und unser Berichterstatter hat nicht nur selbst eine große Anzahl ausgeweidet, sondern auch auf unseren Wunsch bei anderen Stammesgenossen wegen dieses Punktes Umfrage gehalten. Sie alle stimmen darin überein, daß der wildlebende Igel nur Mäuse jage, wenn er großen Hunger spüre, sonst aber nie. Die Zigeuner haben sogar ein Sprichwort: „In der Not frißt der Igel Mäuse!" Weil er durch das eigentümliche Geräusch, das er in trockenem, abgefallenem Laube verursacht, alle Mäuse verscheucht, mag wohl der Glaube entstanden sein, er mache eifrig Jagd auf sie. Etwas anderes ist es mit Igeln, die in der Gefangenschaft gehalten werden; flink genug ist der zur Ordnung der Kerfjäger oder Insektenfresser gerechnete Stachelheld übrigens zur Mäusejagd, ganz mit Unrecht wird er für täppisch gehalten. Bei den Hunderten von Igeln, die unser Zigeuner selbst ausgeweidet hat, war in Magen und Darm niemals eine Spur von einer Maus zu entdecken; das gleiche versichern sein Vater und die übrigen von ihm befragten Stammesangehörigen. Er schreibt uns: „Wir haben auch schon junge Igel aufgezogen und gezähmt und sie mit Milch, Obst, Fleisch gefüttert. Sobald sie aber Käfer vorgeworfen bekamen, haben sie immer alles andre liegen lassen, — tote Mäuse niemals angerührt." Magen und Darm enthielten die Reste von Käfern, Obst, Nattern, Blindschleichen, auch öfters Federn und Flaum von Vögeln — niemals aber solche von Mäusen. Selbstredend wird die immer noch nicht genugsam bekannte Tatsache, daß der Igel zu unseren nützlichen und daher zu schonenden Tieren gehört, hierdurch nicht umgestoßen, auch nicht dadurch, daß der unermüdliche Kerfjäger — wie auch Dr. Floericke betont — hin und wieder einmal ein Vogelnest ausnimmt oder einige Küken ausnahmsweise auf seine Speiseliste setzt. Noch sei erwähnt, daß die Zigeuner das Alter des Igels nach der zunehmenden helleren Färbung seiner Stacheln schätzen; „je weißer, je älter", heißt es bei ihnen. Unser Gewährsmann verwirft die Unterscheidung von Hunds- und Schweinsigeln; letztere Abart soll angeblich hellere Färbung, spitzigere Schnauze und erheblichere Größe aufweisen, aber Wittich meint: „Die im Wald lebenden sind meist haariger, größer und wilder als die um Dörfer herumlungernden"; vielleicht stammt daher jene offenbar auf bloßen Zufälligkeiten beruhende Unterscheidung. Fr. R.

[1] Ich habe jedoch den Igel selbst auf der Mäusejagd beobachtet, ebenso zahlreiche andere Zoologen. Allerdings jagte er den Mäusen nicht nach, sondern belauert sie mit großer Geduld vor ihren Löchern. Vielleicht verhält sich der Igel in dieser Beziehung in verschiedenen Gegenden verschieden, wie dies ja so oft bei Tieren der Fall ist. Floericke.

Ein australischer Nationalpark. Von der Regierung Victorias ist im Wilsons-Vorgebirge ein Nationalpark angelegt worden, der, wie die „Nature" mitteilt, zur Erhaltung der auf dieser Fläche vorhandenen einheimischen Pflanzenwelt und zur Einführung verschiedener Vertreter der einheimischen Tierwelt, u. a. des grauen Känguruh, des Emu und des berühmten Leierschwanzes dienen soll. Einzelne Stellen des Parkes sind durch hervorragend landschaftliche Schönheit und durch eine herrliche Baum- und Farnformation ausgezeichnet.

Kosmos-Korrespondenz.

Wir bitten unsere Mitglieder nochmals dringend, bei allen Anfragen die genaue Adresse anzugeben und für Antwort Marken beizufügen! — Bei der Fülle der eingehenden Fragen kann sonst die Antwort nicht erfolgen!

Mitglied **Walter Ba.** in **Wien.** Die Chemikalien können Sie in jeder Apotheke oder Drogerie haben. — Als Werke für die Einführung in das Studium der Astronomie empfehlen wir Ihnen „Meyer, Das Weltgebäude" und „Diesterweg, Himmelskunde". Jede gute Buchhandlung ist in der Lage, Ihnen die Bücher zur Ansicht vorlegen zu können.

Albrecht He. 348. Käfer tötet man am besten im Zyankaliglas ab, Reptilien in Spiritus. Bölsches „Liebesleben in der Natur" kostet in zwei Bänden, neue Ausgabe, ℳ 15.—.

Herr **Lehrer Stefan Stöckle**, Mitglied des „Kosmos", Jaraguá bei Joinville, Staat Santa Catharina, Südbrasilien, bittet unsere Mitglieder, ihn doch im Ausbau einer Lesebibliothek, deren Benützung der dortigen Urwaldbevölkerung freistehen soll, sowie in der Gründung einer Abendschule dadurch zu unterstützen, daß sie ihm Bücher aller Art, besonders aber naturwissenschaftlichen Inhalts, die für die jetzigen Besitzer entbehrlich sind, zur Verfügung stellen. — Wir befürworten diese Bitte auf das wärmste, werden selbst eine Anzahl Bände unseres Verlages stiften und sind bereit, Bücherspenden der Mitglieder Herrn Lehrer Stöckle zu übermitteln.

Lehrer K. F. in **K.** Wir bitten nähere Adresse anzugeben, anonyme Anfragen beantworten wir grundsätzlich nicht.

Mitglied **A. St.** in **Schnaitheim.** Ein Aufsatz, wie Sie ihn wünschen, ist bereits im Kosmos-Handweiser 1907, Heft 9 unter dem Titel „Pomologische Umschau" erschienen. Noch ausführlicher finden Sie die Frage behandelt in Ewert, „Die Parthenokarpie oder Jungfernfrüchtigkeit der Obstbäume", Berlin 1907, Paul Parey, ℳ 2.50.

E. F. Kirchhain. Besten Dank für die Mitteilung, die gelegentlich benützt wird!





Wandern und Reisen
· Beiblatt zum Kosmos ·
Handweiser für Naturfreunde

Eine norwegische Fjeldwanderung.

Von Prof. Dr. Walther May. Mit 2 Abbildungen.

Vor einigen Jahren machte ich eine zoologische Studienreise nach der norwegischen Handelsstadt Bergen und benutzte den dortigen Aufenthalt, um auch etwas von dem Innern des schönen Landes kennen zu lernen. So unternahm ich einen Abstecher in das Gebiet des viel verzweigten Hardangerfjords, und von dieser ziemlich abenteuerlichen Wanderung will ich hier erzählen.

Von Bergen aus führt eine Eisenbahn (Abb. 1) nach dem nordwestlich von der Stadt gelegenen Orte Vossevangen, den ich nach viereinhalbstündiger, unvergleichlich schöner Fahrt erreichte. Die Bahn passiert 53 Tunnels, die die Bergriesen durchbohren. Dann wieder geht es durch Pässe, so enge, daß gerade nur der Eisenbahnzug dazwischen Platz hat. Wo die Bahnlinie frei ist, ragen auf der einen Seite die steilen Felsen des Urgesteins gen Himmel empor, ist auf der andern der senkrechte Absturz in den Fjord (Abb. 2). Vorüber saust der Zug an schönen Seen, brausenden Flüssen und donnernden Wasserfällen, vorüber an gewaltigen Bergstürzen, wo mächtige Felsblöcke chaotisch durcheinander geworfen sind, als ob die Titanen sich eine Schlacht geliefert hätten.



Abb. 1. Partie der Bahn von Bergen nach Vossevangen.

In Vossevangen, das an einem großen See



gelegen ist, hinter dem sich ein mit ewigem Schnee bedeckter Höhenzug erhebt, übernachtete ich, um am nächsten Morgen eine dreitägige Wanderung anzutreten, die ich mir nach einer Bädekerkarte zusammengestellt hatte. Der erste Tag sollte mich zu dem hoch oben im Rundal gelegenen Opsaet bringen, der zweite über das Skaarasjeld nach Ulvik am Hardangerfjord und der dritte über Graven und durch das malerische Skjervetdal nach Vossevangen zurück. Am meisten lag mir daran, die Natur des norwegischen Fjelds aus eigener Anschauung kennen zu lernen, und dieser Wunsch sollte sich in höherem Maße erfüllen, als ich erhofft hatte, da mir weder die Schönheiten noch die Gefahren einer Fjeldwanderung verborgen blieben.

Um sechs Uhr früh brach ich von Vossevangen auf. Der neunstündige Marsch bis Opsaet ging programmäßig von statten, wenn auch der den ganzen Tag andauernde Regen den Genuß ein wenig beeinträchtigte. Es führt eine gute Straße im Rundal aufwärts mit schönen Blicken auf die bewaldeten Berge und den in der Tiefe steilwandiger Schluchten rauschenden Fluß. Am Nachmittag war ich in Opsaet, wo die Arbeiten für die neue Bahn von Vossevangen nach Kristiania in Gang waren und ich in dem kleinen, für die Ingenieure errichteten Hotel Unterkunft fand. Der Wirt, den ich über die Verhältnisse des Fjeldweges nach Ulvik ausforschte, meinte, der Weg sei nicht schwer zu finden, und ich könne ohne Führer in einem Tage mein Ziel erreichen.

Am nächsten Morgen ließ ich mir den Anfang des Pfades zeigen, eine Frau setzte mich über einen kleinen See, und dann wanderte ich zwischen hohen Bergen lustig und sorglos in den strahlenden Septembertag hinein. Nach etwa zweistündiger Wanderung kam ich an den großen Braonesäter, der aus einem Komplex von Hütten besteht und trotz der späten Jahreszeit noch bewohnt war. Nach kurzer Zeit folgte ein zweiter, kleinerer Säter (Sennhütte), in dem aber keine Menschenseele zu finden war, so daß ich mich nicht nach der Fortsetzung des Weges erkundigen konnte, was hier unbedingt nötig gewesen wäre. Denn es war eine kritische Stelle. Vor mir schlossen sich die Berge halbkreisförmig zusammen, und nun sollte der Aufstieg auf das Fjeld, das Ziel meiner Sehnsucht, beginnen.

Ludwig Passarge hat in seinem Buch „Drei Sommer in Norwegen" eine ausgezeichnete Charakteristik des norwegischen Fjelds gegeben. „Dem Norweger", sagt er, „ist das Meer etwas Befreundetes, auch er ruft sein ‚Thalatta' wie die zehntausend Griechenherzen, da sie wieder den blauen Pontus erblickten. Das Feindliche in seinem geliebten Land ist etwas anderes; ein Ding, von dem es schwer ist, ein auch nur annähernd richtiges Bild zu geben. Halb Gebirg, halb Ebene, ein wogendes Steinmeer, eine Wüste über der Talwelt des Menschen, von einzelnen Anschwellungen, bloßen Knoten und Trümmerkuppen unterbrochen, von tausend Seen belebt, die tot daliegen wie ein dunkler Fluch, baumlos, fast pflanzenlos, wo Generation um Generation verblüht, um schließlich nach Jahrtausenden ein paar Zoll brauner Torferde zu bilden, wo unzählige Schneeflecken dem graubraunen Fell des Raubtiers etwas seltsam Scheckiges oder Zebraartiges verleihen, wo überall die Rinnsale bald den Torfboden sumpfartig erweichen, bald unter den Steinblöcken ungesehen dahinbrausend, in großen Fällen über die Talwände stürzen und oft Tod und Verwüstung in die Menschenwelt tragen. Dieses Feindliche ist dem Norweger das Fjeld, das ‚Feld', wie er die ungeheure Steinwüste nennt, welche 1000 bis 2000 m über seinen Tälern aufsteigt, das Unbetretene, nicht zu Betretende, wo das Leben schweigt und der Tod in seine Rechte tritt, dieses Fjeld, das — wie sehr man sich auch gegen den Gedanken sträubt — doch das eigentliche Norwegen ist."

Dieses „Feindliche" trat mir nun entgegen, und der Kampf mit ihm begann. Gleich im Anfang ergaben sich Schwierigkeiten. Es führten verschiedene schmale Säterpfade die Höhen hinauf, und die Entscheidung, welchen ich wählen sollte, war nicht leicht. Ich folgte zunächst einem Pfad, der mir nach der in dieser Hinsicht natürlich ziemlich unvollkommenen Bädekerkarte am richtigsten erschien. Er führte über einen tiefen Bach, den ich durchwatete, verlor sich aber bald darauf im Gestrüpp, und ich mußte umkehren und den Bach zum zweiten Mal passieren. Da sah ich plötzlich hoch oben auf einer steil abfallenden Halde einen Jungen ein paar Schafe im Laufschritt bergab treiben. Ihn zu erreichen war nicht möglich, aber ich schloß aus der Schnelligkeit, mit der er dahinlief, daß dort oben ein Pfad sein müsse. Der Richtung nach konnte er nach Ulvik führen. Ich kletterte die Halde hinauf und erreichte wirklich den Pfad. Anfangs konnte ich munter darauf vorwärtsschreiten, dann aber bog der Weg plötzlich um und verlor sich schließlich auf einer Wiese. Nun hielt ich es für das Geratenste, umzukehren und mich in dem Braonesäter genauer nach dem Weg zu erkundigen.



Als ich die Hälfte des Abstiegs hinter mir hatte, traf ich zu meiner großen Freude einen Hirten, der mit seinem Jungen eine Schafherde bergaufwärts trieb. Die Verständigung war nicht leicht, da ich nicht norwegisch sprach und er weder deutsch noch englisch. Soviel aber konnte ich aus seinen Reden und Mienen entnehmen, daß ich ganz falsch gegangen war. Ich mochte wohl ziemlich verzweifelt dreinschauen bei dieser Nachricht, und so entschloß sich der gutmütige Mann, die Herde seinem Jungen überlassend, mich auf den richtigen Pfad zu führen. Wir stiegen ganz bergab und kamen wieder an den kleinen Säter zurück, den ich am Vormittag unbewohnt getroffen hatte. Er gehörte dem Manne, der mich führte, und er lud mich ein, mich durch ein Glas Milch bei ihm zu erfrischen. Ich kroch durch die niedrige Tür einer der kleinen Hütten und betrat einen Raum, dessen Wandregale mit „Melkebollen" reich besetzt waren. Jeder von uns nahm auf einem Schemel Platz, der Hirt stopfte meine nassen Stiefel mit Gras aus, und dann wurde der herrlichen Schafmilch und dem wohlschmeckenden Käse tüchtig zugesprochen. Unsere etwas mühsame Unterhaltung drehte sich wesentlich um die deutschen Bezeichnungen für all die Herrlichkeiten, die die Milchkammer enthielt. Dann gab mir der Mann zu verstehen, daß er am nächsten Morgen mit seinen Pferden nach Ulvik gehe, zurück in das Winterquartier. Ich könne die Nacht bei ihm bleiben und mich ihm anschließen. Da ich jedoch ein Freund vom Alleinwandern bin, so lehnte ich die Einladung ab, zog meine völlig durchnäßten Stiefel wieder an und verließ mit dem Hirten die Hütte. Wir wateten abermals durch den hier seeartig verbreiterten Bach bis zum Rand eines großen Felsensturzes, der ein aufsteigendes Tal erfüllte. Hier drückten wir uns die Hand zum Abschied. Der wackere Hirte kehrte zu seinem traulichen Heim zurück, ich stieg zwischen mächtigen Felsblöcken auf pflanzenlosem Boden das Tal hinauf zum Fjeld.

Eine eigenartige Stimmung überkam mich, als ich die Steinwüste betrat. Ich konnte die bange Frage meines Innern, ob das Fjeld noch vor Einbruch der Dunkelheit hinter mir liegen würde, nicht ganz verbannen. Doch standen mir noch drei Stunden Tageshelle zur Verfügung, und auf vier Stunden hatte der Hirt die Entfernung taxiert. Der Weg war meist gut zu sehen, und wo er sich verlor, war durch kleine Steinhaufen die Richtung angedeutet. Mehrmals allerdings mußte ich mit dem Krimstecher längere Zeit nach dem nächsten rettenden Wegzeichen suchen. Ich schritt so rüstig wie möglich dahin, aber die drei Stunden verstrichen, ohne daß sich der Charakter der Gegend geändert hätte. Immer noch kahle Felsen und nackter, fast pflanzenloser Steinboden, durchsetzt von kleinen Seen und zahllosen Rinnsalen. Immer noch kein Abstieg, keine Andeutung von der Nähe des Ulvikfjords. Mit reißender Schnelligkeit brach die Dunkelheit herein. Ich sah zuletzt noch zwei dicht nebeneinander stehende Wegzeichen, bei denen ich unvorsichtigerweise nicht blieb. Eine Viertelstunde weiteren mühsamen Vorwärtstastens brachte mich ganz vom Pfade ab, und es blieb mir nun keine andere Wahl, als mich zu einer Übernachtung auf den öden Hochflächen vorzubereiten.

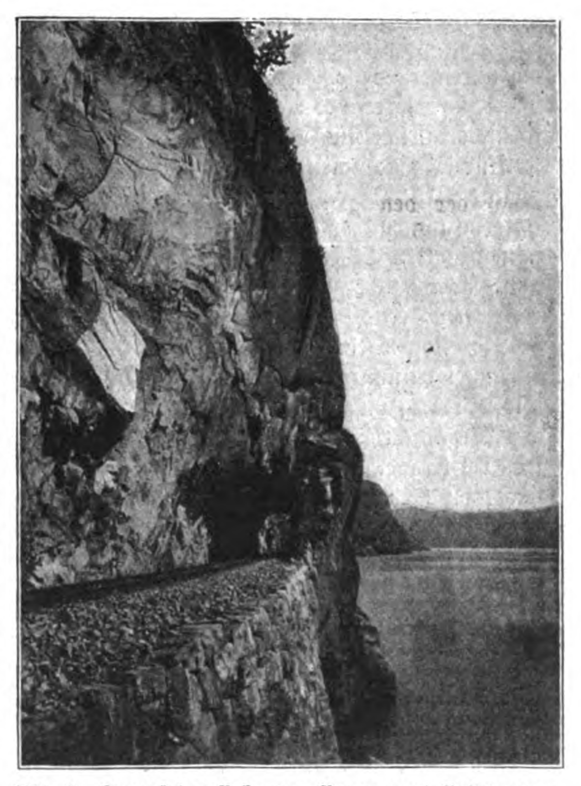


Abb. 2. Tunnel der Bahn von Bergen nach Vossevangen.

Es war eine schauerliche Situation. Ich hatte keinen Mantel bei mir, und mein Mundvorrat war bis auf etwas Butter gänzlich ausgegangen, da ich sicher auf eine Übernachtung in einem Hotel gerechnet hatte. Je später es wurde, desto kälter pfiff der Wind über die kahlen Höhen. Gespenstig ragten in der Ferne die steilen Felswände der Fjeldkuppen empor; wohin mein Auge schaute, traf es auf nackte Steinblöcke. Kein Laut war zu hören, außer dem

Pfeifen des Windes und dem Plätschern des kleinen Baches, der neben mir dahinsprudelte und dessen kaltes Wasser ich von Zeit zu Zeit schlürfte. An Schlafen war wegen der Kälte nicht zu denken. Ich saß, stand und lag abwechselnd; die Unebenheit des Bodens verbot das Umhergehen. Anfangs freute ich mich fast des Abenteuers, bewunderte den grandiosen Charakter der einsamen Fjeldnatur und versenkte mein Auge in die unendliche Schönheit des sternenbesäten Himmels. Aber bald gewannen die Mächte der Finsternis und der Kälte die Oberhand, und unendlich langsam verrannen die Stunden.

Da plötzlich änderte sich die Situation in eigenartiger Weise. Dicht hinter mir erhob sich das letzte Viertel des Mondes über den Horizont, so unvermittelt und ohne Übergang, daß ich unwillkürlich zusammenfuhr und im ersten Moment meinte, es käme jemand mit einer großen Laterne auf mich zu. Das Mondlicht warf nun seinen matten Schein auf die Steine und Felsen, ohne aber Licht genug zum Weitermarsch zu gewähren. Als endlich, endlich der Morgen graute, flogen ein paar kleine Vögel auf, die einen eigentümlichen Laut hören ließen, der mir vorkam wie ein Spottruf. Wenn du jetzt den Weg nicht wiederfändest, dachte ich bei mir. Ich raffte meine Sachen zusammen und suchte nach den beiden Wegzeichen, die ich am Abend vorher gesehen hatte; ich konnte sie nicht finden. Dann ging ich nach dem Kompaß eine Strecke in der Richtung zurück, aus der ich gekommen war, aber vom Pfad war nichts zu sehen. Ich wollte nun nach dem Platze zurück, wo ich die Nacht zugebracht hatte, um von da aus noch einmal zu suchen; aber jetzt konnte ich auch diesen nicht mehr finden. Kalt und öde starrten mich überall die nackten Felswände an. In der Tiefe einer gewaltigen Schlucht rauschte ein Bach, den ich tags zuvor nicht gesehen hatte. Fast verließ mich jetzt der Mut. Ich dachte an die Möglichkeit des Verschmachtens in dieser Steinwüste, in der man tagelang wandern kann, ohne einem Menschen zu begegnen. Glücklicherweise wußte ich noch nicht, daß im selben Sommer in derselben Gegend ein verirrter Berliner Tourist elend ums Leben gekommen war.

Ich ließ mich auf einen Steinblock nieder und überlegte. Ich dachte daran, die Schlucht hinabzuklettern und im Bachbett abwärts zu wandern. Der Bach mußte ja im Ulvikfjord münden. Aber bald verwarf ich diesen Plan wieder und beschloß, nach dem Kompaß immer in der Richtung nach Norden zu gehen, woher ich gekommen war. Ich hoffte auf diese Weise dem Hirten zu begegnen, der an diesem Tage nach Ulvik gehen wollte. Die Ausführung des Planes war aber nicht leicht. Schroffe Felswände lagerten sich vor und zwangen zur Abweichung von der geraden nördlichen Richtung. Mein ermüdeter, durch die Nachtwache und den Mangel an Speise geschwächter Organismus schleppte sich nur langsam über die Steinblöcke vorwärts. Öfters blieb ich stehen und schaute mit dem Krimstecher nach Wegzeichen aus; weit und breit war keines zu sehen. Dann kam ich an eine Stelle, wo ich zweifelhaft war, ob ich rechts oder links gehen sollte, eine Felskuppe verhinderte das Fortschreiten in gerader Richtung. Wäre ich links gegangen, so wäre ich wohl nie wieder auf den richtigen Weg gekommen. Glücklicherweise ging ich rechts. Noch eine Strecke weit stolperte ich ohne Pfad über Stock und Stein, dann kam mir plötzlich die Felsbildung bekannt vor, und kaum glaublich erschien es mir, als ich an einer markanten Stelle den schon für immer verloren geglaubten Pfad wieder betrat.

Ich atmete auf wie nach der Befreiung von einer schweren Last. Dann folgte ich frohgemut und neubelebt dem wiedergefundenen Weg in nördlicher Richtung, immer in der Hoffnung, dem Hirten zu begegnen. Aber seltsamerweise traf ich ihn nicht. Um die Mittagszeit langte ich in seinem Säter an, er war verlassen. Ich wanderte weiter zum Braonesäter und fand hier freundliche Aufnahme. Milch und „Fladbröd" mußten genügen, den hungrigen Magen zu beschwichtigen. Ich hörte von den Leuten, die sich nicht genug über mein nächtliches Abenteuer wundern konnten, daß am nächsten Tage ein Mann nach Ulvik gehen würde, dem ich mich anschließen könne. Ich war sehr froh darüber, da ich auf keinen Fall nach Opsaet zurück wollte. Denn hatte ich nun auch den Charakter des Fjelds kennen gelernt, so ließ es mein Ehrgeiz doch nicht zu, die norwegische Steinwüste nicht ganz bis zum jenseits lockenden Meere überschritten zu haben.

Am Abend kam der Mann, ein nordischer Fjeldmensch von echtem Schrot und Korn. Der lange Bart, die schwarze Regenkappe, die Kniehosen und die unvermeidliche kurze Pfeife gaben ihm ein höchst charakteristisches Aussehen. Ich zog mit ihm in den andern Säter, um da zu übernachten. Unterwegs fing er eins von den kleinen Pferden ein, die auf der Wiese grasten und koppelte es an, um es am nächsten Morgen



zur Verfügung zu haben. Dann betraten wir die Hütte. Es sah geheimnisvoll genug aus in dem engen Raum, den ein darinliegendes Boot fast vollständig ausfüllte und der nur durch den matten Schein einer kleinen Kerze erhellt wurde. Der Mann holte eine Portion Kaffeebohnen aus seiner Tasche, teilte sie sorgfältig in zwei Hälften, die eine für den Abend, die andere für den nächsten Morgen und kochte sie dann auf dem in dem kleinen Vorraum aus wenigen Steinen erbauten Herd. O wie köstlich schmeckte dieses schwarze Naß, das erste warme Getränk, das ich seit zwei Tagen in den Magen bekam. Dann legten wir uns beide dicht nebeneinander in das mit Wacholdergesträuch ausgepolsterte Bett. Es war keine kleine Aufgabe, in dieser Stellung zu schlafen, denn ich mußte immer auf derselben Seite liegen und konnte mich nicht drehen und wenden. Aber verglichen mit der vorigen Übernachtung, war es ein königliches Lager. Das Wetter hatte sich inzwischen vollständig geändert. Draußen heulte und tobte der Sturm und pfiff durch die Ritzen und Spalten der Holzwände, so daß ich meinen großen Schlapphut tief über die Ohren zog. Als wir am nächsten Morgen vor die Tür der Hütte traten, war alles weiß geschneit. Ich dankte meinem Geschick, daß sich das nicht in der vorigen Nacht ereignet hatte, denn dann hätte ich den Weg nimmer gefunden.

Der Mann packte sein Pferd, und ich setzte mich zum dritten Mal in Bewegung nach Ulvik. Das Fjeld prangte im Schmuck des blendendweißen Schneetuches, und über ihm wölbte sich ein Himmel von tiefdunklem Blau. Die ganze Natur strahlte in Licht und Farbe, und mein Herz jubelte dem jungen Tag entgegen. Bergauf und bergab ging es nun wieder, bald über weite Flächen, bald durch enge Schluchten und Pässe. Nach siebenstündiger Wanderung rasteten wir am Ufer eines lustig dahinsprudelnden Baches im Anblick des Solsivand, eines großen schönen Bergsees, der tief unter uns seine stille Wasserfläche ausbreitete. Dann stiegen wir in die gesegneten Gefilde von Ulvik hinab.

Der Gegensatz zwischen der öden Fjeldnatur und den bewaldeten Gründen war auffallend. Statt der toten Steine bedeckten nun beerentragende Heidelbeersträucher, lieblich blühendes Heidekraut und schwellendes Moos den Boden. Auch Wacholderbüsche und Rauschbeerensträucher luden zum Genuß der erfrischenden Beeren ein. Weite Strecken waren mit den schönen, fast mannshohen Wedeln des Adlerfarns bedeckt. Und aus diesem Untergrunde erhoben sich weißrindige Birken und rotstämmige Kiefern und erquickten das Auge durch das frische Grün ihrer Blätter und Nadeln. Dann wieder ging es über saftige, von muntern Bächlein durchrieselte Wiesen, auf denen stattliche Kühe sich tummelten. Hinter uns lag nun die Steinwüste des Fjelds, vor uns das freundliche grüne Gelände und der Fjord, an dessen Ufern das paradiesische Ulvik sich hinzieht.

Als wir die Landstraße betraten, nahm ich Abschied von meinem wackeren Führer und wanderte nach „Ulviks Hotel", einem der vielen anmutigen Holzgebäude, die die Gestade des Ulvikfjords zieren. Da die Saison bereits ihr Ende erreicht hatte, so war ich der einzige Gast, und die verschiedenen Glieder der Familie des Hotelbesitzers wetteiferten darin, mir den Aufenthalt so angenehm wie möglich zu gestalten. Mein großes, schönes Zimmer, das von Sauberkeit glänzte und blitzte, hatte die herrlichste Aussicht auf den Fjord, der beiderseits von kulissenartig angeordneten und amphitheatralisch übereinandergetürmten Bergen begrenzt wird. Wenige Schritte vom Hotel entfernt, ergießt die Tysaa, ein munterer Gebirgsbach, ihre wild dahinstürzenden Fluten in den Fjord, und etwas weiter oben bildet sie einen Wasserfall, der in seinem obern Teil wehrartig herabfällt, in seinem untern aber ein Wasserchaos darstellt, gegenüber dem jede Beschreibung ohnmächtig die Segel streichen muß. Und noch weiter oben hat der Bach in die mächtigen Schieferfelsen eine gewaltige Schlucht geschnitten, in der tief unten seine schäumenden Wasser tosen. Birken- und Kiefernwälder bedecken überall die Abhänge, und hinter ihnen erheben sich die schneegekrönten Häupter der Bergriesen, vor allem der stolze diademartige Vasfjären.

Viel, viel länger als ich vorhatte, dauerte mein Aufenthalt in dieser Perle des Hardangergebiets, und zahlreiche schöne Ausflüge unternahm ich von dort zu Land und zu Wasser in die herrliche Umgebung, ehe ich über Graven und durch das an Moränenresten reiche Skjervetdal nach Bergen zurückkehrte.





Eine Perle des Böhmerwaldes.

Von Prof. Karl Klostermann. Mit Abbildung.

Unter dieser Perle ist die sogen. Schachtelei zu verstehen. Eine sonderbare Benennung! In Böhmen kennen sie ziemlich viele, in Deutschland sehr wenige, im übrigen Europa wohl niemand.

Mit dem Namen „Schacht" bezeichnen die deutschen Böhmerwäldler ein tiefes, enges, trichterförmiges Tal, allerseits von schroffen Hängen und jäh abstürzenden Felswänden eingeschlossen. „Schachtelei" aber ist nichts anderes als ein Sammelname für mehrere aufeinander folgende „Schachte". Diese Bezeichnung ist also ihrem Sinne nach eigentlich ein bloßes Dingwort; da es jedoch im Böhmerwald nur eine einzige „Schachtelei" gibt, so kann man sie als Eigennamen ansehen. Man sucht sie vergebens auf den vom k. k. Geographischen Institut zu Wien herausgegebenen Spezialkarten. Was dort mit „Schachtenau" verzeichnet ist, erinnert wohl an den Namen der Schachtelei, entspricht jedoch keineswegs ihrer Lage. Die in solchen Karten vorkommenden Benennungen sind überhaupt nicht immer verläßlich, weil die Mappierungsoffiziere die Sprache oder den Dialekt der Gegend, die sie aufnahmen, gar nicht oder doch nur unzulänglich verstanden.

Unterhalb der ehemaligen Resonanzholzsäge Mader, tief drinnen im Herzen des Zentralböhmerwaldes, in einer Meereshöhe von fast tausend Metern, fließen drei starke, wasserreiche Bäche zusammen. Einer kommt von Westen, der zweite von Süden, der dritte von Osten her; vereinigt bilden sie einen kleinen Fluß, die Wydra, die von da ab nordwärts fließt.

Die Wydra ist der Hauptquellfluß der Wottawa, des wichtigsten und wasserreichsten, wenn auch nicht längsten linksseitigen Nebenflusses der Moldau, der seinen Namen erst etwa zwölf Kilometer weiter stromab erhält, nach der Vereinigung mit seinem zweiten Quellfluß, dem Kieslinger, der das Plateau von Stubenbach und Hurkental entwässert. Das Quellgebiet befindet sich also fast ganz in den Gemarkungen der Bezirkshauptmannschaft Schüttenhofen, im ehemaligen Piseker oder Trachiner Kreise im südwestlichen Böhmen.

Die Bäche, die die Wydra bilden, kommen aus den menschenleeren, regenreichen und kalten Hochflächen des Zentralböhmerwaldes; sie sammeln sich aus den Abflüssen der zahlreichen Hochmoore, hier Filze genannt, der sumpfigen Berglehnen und den ungeheuren, viele Tausende von Hektaren umfassenden Wäldern, die dies düstere, tief melancholische Gebiet kennzeichnen, das sieben bis acht Monate des Jahres hindurch von tiefen Schneemassen bedeckt und von grausigen Schneestürmen gepeitscht daliegt.

Etwa fünf Kilometer unterhalb ihres Anfangs geht das an sich schon schmale, von sanft abfallenden Hängen flankierte Tal der Wydra, aus der ungefähr auf halbem Wege ihres rasch fallendes Laufes ein Holzschwemmkanal abgeleitet ist, in eine tiefe, außerordentlich wilde Schlucht über, die sich die nimmer ruhenden Gewässer im Laufe ungezählter Jahrtausende durch das harte, aus einem granitartigen Gneis bestehende Urgestein selbst gegraben haben.

Diese Schlucht nun, die, dem vielfach gekrümmten Laufe des Flusses folgend, eine Länge von mindestens fünf Kilometern hat, ist die Schachtelei. Rechts und links erheben sich steile, gewaltige Felswände und schroffe Hänge, besät mit chaotisch über- und durcheinander geworfenen Blöcken und Gesteinmassen, die zum geringeren Teile frei zutage liegen, zum größeren jedoch mit bunten Flechten und tief grünem Moos überzogen, miteinander verbunden und in ihren Zwischenräumen überbrückt sind. Wo diese Moosschichte einigermaßen in die Tiefe geht und wo sich Humus gebildet hat, schießt allenthalben eine ungemein üppige Vegetation empor, zu der wir noch zurückkehren werden.

Die Felswände über dem linken Ufer sind im allgemeinen weniger wild, die Hänge bewaldet, gegenwärtig freilich bloß mit jungem Anflug; den oberen Grat bilden vielfach nackte Felsen, sonderbar zerrissen, wie altes Ruinengemäuer aussehend. Das Volk nennt sie „Schlössel".

Die Hänge des rechten Flußufers steigen höher empor. Vier- bis fünfhundert Meter über die Talsohle, sind jedoch im allgemeinen weniger schroff. Trotzdem war gerade hier das Flußufer gänzlich ungangbar bis zur Fertigstellung (1888) der Straße, die die Stadtgemeinde Bergreichenstein den Platz entlang in die Felsen hauen ließ, um die ihr gehörenden anrainenden Wälder ausnutzen und den Platz zur Holzschwemme verwenden zu können. Nicht allein die Felstrümmermassen und einige tiefe Querschluchten, aus denen schäumende Gußbäche hervorstürzen, wehrten dem Betreten dieser Wildnis, sondern auch der Wald, der an den meisten Stellen bis an das Wasser herabreicht. Bis zum Jahre 1888 war dies ein Urwald, allein einer von ganz anderer Beschaffenheit, wie die hochwüchsigen Urwälder der Hochflächen: ein dichter Wall teils aufrecht stehenden, teils liegend verwesenden Stangenholzes mit kriechendem, vielfach ineinander verwachsenem Wurzelwerk, Fichten, Föhren, Tannen, Faulbäume, Buchen, Birken, Ahorne, dazwischen Wacholder mit scharlachroten Beerendolden, Himbeerstauden, mannshohe Farnkräuter, Heidelbeergestrüpp. Die warme Lage der von allen Seiten geschützten, nur der Mittagsonne offenen Schlucht, und die ungeheure Feuchtigkeit, die hier herrscht, ließ die Bäume schnell wachsen; allein die dort nur dünne Humusschicht bewirkte ihr baldiges Absterben, ehe sie noch zur nutzbaren Höhe herangewachsen waren. Nur ganz nahe dem Uferrande, wo er nicht senkrecht zum Flusse abfällt, standen und stehen vielfach noch heute hochstämmige gewaltige Fichten und Föhren, die den jungen Anflug, der an der Stelle des ehemaligen, vormals abgeholzten Urwaldes emporgeschossen ist, vor den Wirkungen des Frostes schützen.

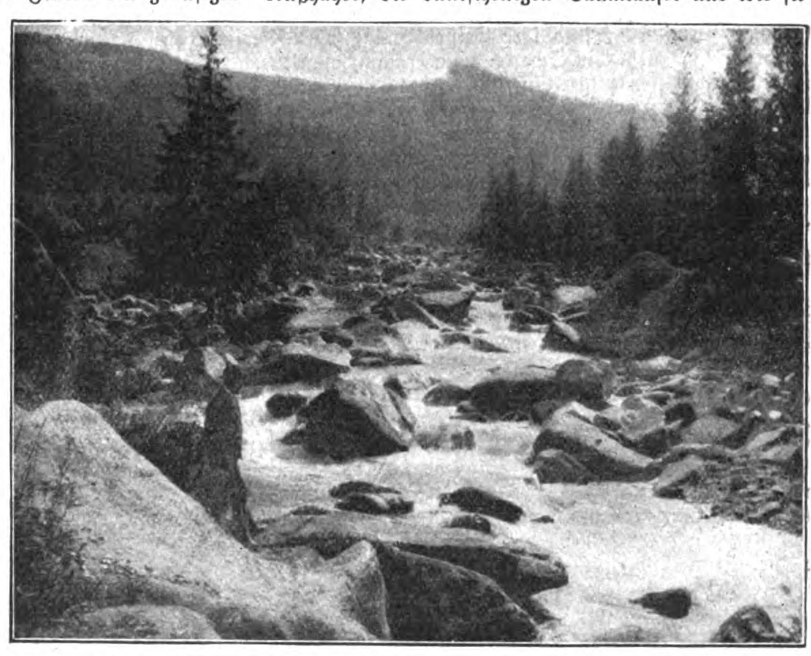
Es hält schwer, sich etwas Wilderes vorzustellen, als dieses von ungeheuren, vom Wasser rund abgeschliffenen Felsblöcken erfüllte Flußbett. Donnernd, brausend und heulend brechen sich die Fluten ihre Bahn zwischen diesen Felsen und über sie hinweg, unausgesetzt Katarakte und Stromschnellen bildend. Die im Sonnenlicht, wenn sie über die Felsen dahinschießen, goldig schimmernden, Strähnen vergleichbaren Gewässer, granatbraun und tief an den Stellen, wo sie, ausruhend von ihrem raschen Lauf, in langsam kreisende, mit Schaumflocken bedeckte Wirbel übergehen, lösen sich unausgesetzt in einen silberweißen, kochenden und spritzenden Gischt auf. Die Schlucht gemahnt an die berühmten Stromschnellen der Enns



im sogenannten Gesäuse unterhalb Admont in der Steiermark, wo die Berge allerdings höher sind, das Flußbett jedoch ist hier noch viel wilder, das Wasser klar und lieblich, ganz im Gegensatz zu den schmutziggrauen, kalkgesättigten Fluten des soeben genannten Alpenflusses.

Selbst bei niedrigem Wasserstand wirken diese Stromschnellen samt den sie begleitenden Felswänden und zerrissenen Lehnen mächtig ein auf den Geist des an ihnen vorbeischreitenden Wanderers. Ihr Tosen und Brausen ist stundenweit vernehmbar, besonders bei Nacht und an stillen Sommer- und Herbstabenden. Wenn aber zur Zeit der Schneeschmelze oder infolge der hier häufig niedergehenden Platz- und Gewitterregen die gewaltig angeschwollenen Wassermassen zu Tal stürzen, allenthalben Erdreich und Steingerölle mit sich reißen, da und dort auch Bäume entwurzeln, dann donnern die Fluten ein grausiges Lied, und ihr Brausen verschlingt jeden anderen Laut.

Vor wenig mehr als zwanzig Jahren war die Schachtelei so gut wie völlig unbekannt. Zum linken Ufer der Wydra herab verstieg sich wohl dann und wann ein Hirtenknabe aus Schlösselwald, der nächsten menschlichen Siedelung. Auch ich selber bin, während ich in meinen Kinderjahren mithalf, das Vieh meiner Base zu weiden, die dort einen Bauernhof besaß, einigemal herabgekommen. Die waldbewachsenen Hänge unterhalb der oben erwähnten „Schlössel" betraten allenfalls noch ab und zu Holz fällende Bauern, die der übrigen Welt nicht die mindeste Kunde über diese wilde Einöde brachten. Noch heute erinnere ich mich lebhaft, wie einer meiner Vettern, ein Bauernbursche, zu mir sprach, als ich die Absicht laut werden ließ, zum Fluß hinabzusteigen:



Aufnahme aus der „Schachtelei" mit dem „Schlössel" im Hintergrunde.

„Leut'! in d' Schacht'lei willst eini? Jo, z' vé (wozu) denn? — Do siagst jo nix wia Wosser und Stui (Steine), dô is' z' jo schiach und scheutsam drinnet."

Diese Worte betrafen, wie vorhin bemerkt, das linke Ufer; zum rechten konnte ohnehin niemand herabkommen; die ungezählten Jahrtausende hindurch, in deren Verlaufe die wühlenden, nagenden Wasserfluten die tiefe Schlucht gegraben, durch die sie jetzt stürmend und brausend dahineilen, betrat wohl nie ein menschlicher Fuß das Felsenlabyrinth und die krausen Wälder des unteren Teiles der zum Flusse heranfallenden Hänge. Die Schachtelei war selbst den wenige Kilometer weiter flußab hausenden Bewohnern der kleinen Goldbergstadt Unterreichenstein nicht einmal dem Namen nach bekannt, und nicht ein einziger von ihnen hatte sie gesehen. Niemand störte und verfolgte die Rehe, die im Winter in kleinen Rudeln herabkamen vom nahen Antigelberg und von den tief verschneiten, windgepeitschten Haidter Hochflächen, um in den warmen, stets Äsung bietenden Schluchten Schutz vor dem Wetter und Nahrung zu suchen; Füchse, Dachse und Edelmarder treiben unbehelligt ihr Wesen in den Felsenklüften, über die nächtlicherweile lautlosen Fluges der Uhu dahinstrich, nach Birk- und Haselhühnern spähend; Scharen von Wacholderdrosseln und Seidenschwänzen trieben sich im Winter hier herum; den Lauf des Flusses und die daraus hervorragenden gewaltigen Steine belebten und beleben noch heute zahllose Wasseramseln und herrlich befiederte Eisvögel. Sie sind geblieben, diese herzigen, munteren, neckischen Gesellen, trotz des Wandels, den die oben erwähnte Straße geschaffen hat.

Allein die kaum minder lieblichen Kostgänger des Waldes: die ehemals ungemein zahlreichen Kreuzschnäbel, die roten Gimpel, die Blutfinken, die Goldhähnchen, die Bunt- und Grünspechte, die prächtigen Nußhäher, die buntscheckigen Baumläufer und wie sie alle heißen, die ständigen Bewohner unserer Mittelgebirge, die uns auch im Winter treu bleiben, — sie alle sind, wenn auch nicht verschwunden, so doch an Zahl bedeutend zurückgegangen, seit der sie schützende und nährende Wald der mordenden Axt anheimgefallen ist. Wohl schießt, wie bereits bemerkt wurde, überall junger Anflug empor an den kahl geschlagenen Hängen, schwer aber doch siegreich ringend mit dem wuchernden Himbeerdickicht, dem dichten Rüdgras, dem düsteren Heidelbeergestrüpp, die sich beeilt haben, die Stelle des Waldes einzunehmen und denen sich ein bunt gleißender Schmuck von rot blühendem Weiderich, blaßgelbem, hochstämmigem Bergfingerhut, goldig schimmernden Hypericumbüschen, blauen Glockenblumen und satt violetten, kurzstengeligen Enzianen zugesellt hat. Lange Jahre werden indes vergehen, ehe der Wald wieder so weit herangewachsen sein wird, um seine früheren Bewohner anzuziehen.

Ein anderes Volk hat sich an ihrer Stelle eingenistet: zahlreiche Feld- und Haselmäuse, denen die wärmende Sonne wohl tut, die reichliche Nahrung



finden an den Heidel- und Himbeersträuchern und unter den Kräuter- und Grassämereien. Den kleinen Nagern sind die Kreuzottern nachgezogen, die jetzt massenhaft vorkommen, in den feuchten, finsteren Wäldern jedoch selten angetroffen werden. Glücklicherweise werden die Hänge selbst von Beeren suchenden Weibern und Kindern nur wenig begangen, so daß gerade hier Unglücksfälle durch Viperbiß doch nur äußerst selten zu verzeichnen sind.

Die Wydra ist unbedingt einer der forellenreichsten Flüsse Mitteleuropas. Obgleich man alljährlich Tausende dieser köstlichen Fische fängt, mit der Angel sowohl, als auch, bei etwas höherem, trübem Wasser, wo sie, um der Strömung auszuweichen, sich nach den stilleren Uferbuchten hinziehen, mittels sackförmiger Stangennetze, obgleich überdies zahlreiche Fischottern ihrer gewiß noch mehr vernichten als der Mensch, scheint ihre Anzahl dennoch nicht abzunehmen, so günstig sind ihre Existenzbedingungen.

Heutzutage steht die Schachtelei jedermann offen; zahlreiche Touristen pilgern herauf, aus Böhmen ungleich mehr denn aus Deutschland, um diese schönste Perle des Böhmerwaldes zu sehen. In Deutschland, selbst in dem benachbarten Bayern dürfte es wenige Menschen geben, die diese Schlucht auch nur dem Namen nach kennen. Am besten ist sie zugänglich von Schüttenhofen aus (Station der Transversalbahn Taus—Iglau), von wo aus man ihr unteres Ende nach etwa drei und einhalbstündiger Wagenfahrt oder zu Fuß in fünf Stunden durch das herrliche Tal der Wotava bequem zu erreichen vermag. Eine lohnendere Partie im Herzen des Zentralböhmerwaldes ist kaum denkbar; nur darf man jedoch auf keinen Komfort rechnen beim Antigelbauer oder in Mader, wo man übernachten kann — für den haben unsere Böhmerwäldler absolut keinen Sinn. Man wird also gut tun, sich mit beduinenhafter Bedürfnislosigkeit zu wappnen, Eßvorräte mitzunehmen und namentlich in bezug auf Nachtlager keine überspannten Anforderungen zu stellen.

Wer die Schachtelei sehen will, wie sie sich heute noch darstellt, in ihrer natürlichen Pracht und Abgeschiedenheit, wird jedoch gut tun, sich zu beeilen, da, wie es heißt, eine amerikanische Gesellschaft die Absicht hat, die kolossale Wasserkraft der Wydra durch Anlage eines großen Elektrizitätswerkes auszunützen. Dann wird es — leider! — aus sein mit dem unmittelbaren Naturgenuß, und die Großartigkeit der Wydraschlucht wird einer verklungenen Zeit angehören.

Vermischtes.

Schutz der Stranddistel in Ostpreußen. Die herrliche Stranddistel (Eryngium maritimum) war auch am ostpreußischen Strand in Gefahr, völlig ausgerottet zu werden, wie sie bereits an der pommerschen Küste infolge der vielen Berliner Sommerfrischler verschwunden ist. Aber diese Gefahr darf heute als abgewendet gelten, und wenn man jetzt namentlich im Samlande wieder vielen und recht stattlichen Exemplaren dieser schönen Pflanze begegnet, so ist das den bedenklichen Maßnahmen zu verdanken, die die Stranddistel unter Schutz und ihr Pflücken unter Strafe gestellt haben. Durch ihre amethystfarbigen Blüten und ihre eigenartige gezackten Blätter reizt die Strandblume gewiß dazu, sie als Andenken vom Meeresstrand mit nach Hause zu nehmen. Aber hier hat man wenig Freude an dem Gewächs. Die zarten Farben der Blüten verblassen, die Blätter verwelken und verstauben, das Ganze wird bald reif für den Kehrichthaufen. Manche bronzieren deshalb zur Konservierung Blätter und Blüten, ein recht verwerflicher Geschmack, denn solch eine Zimmerzierde verunstaltet den Raum mehr, als sie ihn schmückt, und ist obendrein ein rechter Staubfänger. Wenn die Stranddistel unter gesetzlichen Schutz gestellt wurde, so geschah dies übrigens nicht allein, um sie als Naturdenkmal an unserer Küste zu erhalten, sondern namentlich auch deshalb, weil sie eine sehr nützliche Pflanze ist. Ihre Wurzeln dringen nämlich 10, ja 15 m tief in den Sandboden hinein und legen so die Sanddünen fest. Die Verbreitung der Pflanze erfolgt durch Samen, begreiflicherweise wird daher schließlich die Stranddistel ausgerottet, wenn fortwährend ihre Blüten frühzeitig gepflückt werden und die Pflanze nicht zum Samentragen gelangt. Die behördliche Verordnung verbietet das Ausgraben und Ausreißen der ganzen Pflanze sowohl, wie auch das Abschneiden einzelner Teile, und zwar bei einer Geldstrafe bis zu 150 Mark. Auch Kauf und Verkauf von Stranddisteln ist unter Strafe gestellt worden.

Praktischer Naturschutz. Auf Betreiben des Herrn Oberförster Dr. Schinzinger (Kgl. landw. Akademie in Hohenheim) ist aus Gründen des Naturschutzes und der Sicherheit die Jagd in den unmittelbar an Stuttgart angrenzenden Staatswäldern vollständig verboten worden. Kein Schuß- und Fanggerät wird mehr in diesen Forsten geduldet.

Kirchhöfe und Naturschutz. Auf die Notwendigkeit eines Naturschutzes ganz eigener Art weist uns eines unserer Mitglieder, Herr Max Lewin in Cöpenick, hin. Wir folgen gern seiner Anregung und geben ihr in den nachstehenden Zeilen Ausdruck: Was ist das nicht für ein herrliches Blühen und Wachsen von Blumen und Kräutern auf alten, verfallenen Grabhügeln. Wie wundervoll sehen in all dieser Pracht nicht die verwitterten Grabmäler aus, die rostüberdeckten Eisengitter und Tafeln. Wie tönt das Schmettern der Vögeln nicht durch die stillen, baumüberschatteten Wege. Leise rauscht's in den Fliederbüschen, die jetzt in voller Blüte stehen. Hummeln surren und Bienen schwirren. Waldmäuse huschen über die verwachsenen Steige. Und dort kommt gar ein wildes Kaninchen aus seinem Bau in einem verfallenen Grabhügel. Hoch über all dem munteren Treiben aber wirft eine lockende Sonne ihre blinkenden Strahlen, daß man sich bei den stillen Toten dem Leben gar nahe fühlt. Wer kann wohl stumm bleiben angesichts dieser kleinen Welt. Und wer kann ruhig zusehen, wenn man solch prächtige alte Kirchhöfe verwüstet, um Raum für neue Gräber zu schaffen. Muß man nicht laut die Stimme erheben, um die zerstörenden Hände aufzuhalten. Laßt uns Lebenden die Stätten der Ruhe, die unsere Toten so still behüten. Für neue Friedhöfe finden sich schon andere Plätze. Aber erhaltet uns hastenden Menschen von heute jeden Ort, an dem der Frieden noch seine Heimat hat. Denn Frieden und Heimat — beides tut uns bitter not!





Haus, Garten und Feld

Monatliches Beiblatt zum Kosmos

· Handweiser für Naturfreunde ·



Der Kleintierzüchter im Juli.

Bei manchen Geflügelrassen hören die Hennen mit dem Legen jetzt auf. Dieser fatale Zeitpunkt läßt sich aber wesentlich hinausschieben, wenn man ihnen viel Abwechslung im Futter, besonders reichlich Grünzeug und animalische Nahrung, Fleisch- oder Fischmehl und Fleischkrissel, vor allem aber Gelegenheit zu freiem Auslauf auf Wiesen bietet. Gänse und Enten können sich auf Stoppelfeldern nach Herzenslust mästen. Auch läßt man sie jetzt, also noch vor Eintritt der Mauser, rupfen, wenn man nicht lieber im Interesse der Tiere auf diesen recht zweifelhaften Vorteil ganz verzichten will. Unter dem Junggeflügel findet fürchterliche Musterung statt. Nur die besten und schönsten Stücke von guter Abstammung und frühzeitiger Geburt werden zur Überwinterung und nächstjährigen Zucht zurückbehalten; alles übrige verkauft oder der Küche überliefert. Auch sind die Tiere jetzt nach Geschlechtern zu trennen. Junge Fasanen, Trut- und Perlhühner dürfen nur bei schönem Wetter ins Freie und sind bei Regen im Stalle zurückzuhalten. Die Stallungen selbst sind der Hitze wegen fleißig zu durchlüften. Im Taubenschlage wird die Zucht der großen Rassen eingestellt und nur die der kleineren bis zur Mauser noch fortgesetzt.

Der Kanarienzüchter löst gegen Ende des Monats die Hecke auf, nachdem das Häufigerwerden von tauben Eiern auf den baldigen Eintritt der Mauser vorbereitet hat. Zuchtkäfige und Heckgerätschaften werden entfernt und sorgfältig gereinigt. Die Brutweibchen kommen, soweit sie nicht ausrangiert werden, in gemeinsame, große Flugkäfige und werden hier gut gefüttert, damit ihr durch die Anstrengungen des Nistgeschäftes geschwächter Körper den neuen Anforderungen gewachsen ist, welche die Mauser an ihn stellt. Noch singende Männchen gibt man in nicht zu kleine Einzelkäfige und gesellt sie den zwitschernden Junghähnen als Lehrmeister bei.

Die einheimischen Käfigvögel mausern bereits und haben daher den Gesang völlig eingestellt, ausgenommen vielleicht ein paar Finken, die mitunter bis in den September hinein schlagen. Es ist nun eine traurige Zeit für den Liebhaber. Etwas gepulverte Ossa sepia und Vegetabilin tun, dem Futter beigemengt, gute Dienste. Sehr vorteilhaft ist es auch, wenn man die mausernden Vögel an die freie Luft hängen kann, wo sie womöglich auch vom Morgentau durchnäßt werden. Das neue Federkleid erhält dann viel frischere und lebhaftere Farben. Das Futter sei nahrhaft, aber keineswegs hitzig oder mästend. Bei den Exoten, die im Freien gebrütet haben, mache man jetzt Schluß mit der Hecke und trenne die Geschlechter. Sie bedürfen nach dem Nistgeschäft der Erholung und kommen nun auch bald in die Mauser. Bei vielen Papageien tritt sie schon jetzt ein, und man suche ihnen daher die Bildung des neuen Gefieders durch Darreichung geeigneter, kalkreicher Futtermittel zu erleichtern.

Die jungen Hunde kommen nun in die Zeit, wo sie nur zu oft von der gefürchteten Staupe befallen werden. Sachgemäße Pflege, naturgemäße Fütterung, größte Reinlichkeit und gelegentliche Verabreichung von Schwefelblüte sind die besten Vorbeugungsmaßregeln. Verklebte Augen, Appetitlosigkeit, Husten und Brechreiz zeigen den Beginn der Staupe an, deren Verlauf je nach der mehr oder minder guten Allgemeinverfassung des Tieres an Heftigkeit und Gefährlichkeit verschieden ist. Um den Hund bei Kräften zu erhalten, gebe man als Futter hauptsächlich rohes Schabefleisch und rohes Ei, als Getränk Tee (bei Durchfall besser schwarzen Kaffee) mit Kognak. Vor Erkältung und Verkehr mit fremden Hunden ist der Patient sorgsam zu behüten, denn die Staupe ist ansteckend. Prießnitzumschläge über Nacht tun gute Dienste; ebenso Einschmieren von Brust, Kehle und Nase mit Schweineschmalz. Die Nase ist von etwaigen Ausflüssen zu reinigen.

Kaninchenstallungen müssen im Sommer stets Schatten haben, besonders die der Pelzkaninchen, da die schönen Farben z. B. der Russen und der blauen Wiener Riesen in der Sonne leicht ausbleichen. Abgestandenes Trinkwasser sollte, besonders bei heißer Witterung, den Tieren mindestens einmal täglich geboten werden. Ein Bestreichen des Stallbodens unter dem Lattenrost mit Karbolsäure läßt auch im Hochsommer keinen unangenehmen Geruch aufkommen. Ein solcher Anstrich erscheint auch da geboten, wo die Kaninchen zu nagen beginnen, indem er die Tiere davon abhält. Auch Baumblätter, jedoch nicht die des Kernobstes, sind ein zuträgliches Grünfutter. Da die Felle der jetzt gezüchteten Tiere nicht viel wert sind, benutzt man sie besser zur Lederbereitung.

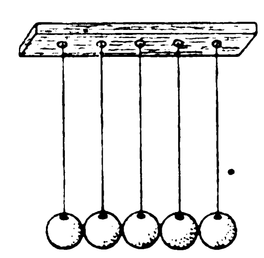
Je heißer es wird, um so nötiger wird im Aquarium eine gut funktionierende Durchlüftung. Die Jungfische wachsen dabei und bei dem reichlich vorhandenen Lebendfutter lustig heran. Man verteilt sie in die einzelnen Becken vorteilhafter nach der gleichmäßigen Größe, als nach der Artverschiedenheit. Das massenhafte Vorhandensein natürlichen Futters legt den Gedanken nahe, es für die futterarme Winterszeit zu konservieren. Da werden Daphnien eingesalzen oder getrocknet und Salatblätter an der Sonne gedörrt. Zu feinem Staub zerrieben, sind letztere eine willkommene Beigabe zum Trockenfutter rein animalischer Herkunft. In Aufzuchtbecken erweist sich das aus solchen Salatblättern hergestellte Pulver als stark infusorienbildend, somit äußerst vorteilhaft. Reptilien sind reichlich zu füttern, damit sie die Häutungen gut überstehen und Kräfte für den Winterschlaf sammeln. Für Eidechsen bringe man von seinen Spaziergängen öfters Heuschrecken mit.

Dr. Kurt Floericke.



Zum Nachdenken und Probieren.

Der elastische Stoß. Die beim Stoß elastischer Körper auftretenden Gesetze können an einem Apparat beobachtet werden, den man sich mit geringen Kosten und kleiner Mühe selbst zusammenstellen kann. Wir nehmen dazu die in jeder Spielwarenhandlung erhältlichen Zelluloidbälle, wie man sie zum Ping-Pong-Spiel gebraucht, hängen etwa 5—7 nebeneinander so auf, daß sie sich berühren. Das Aufhängen geschieht am einfachsten so, daß man in die Bälle, wie auch in ein Brettchen Reißnägel schlägt und an diesen ungefähr 25 cm lange Zwirnfäden befestigt (siehe Abb.).



Welche Versuche können wir nun mit dieser „Maschine" machen? Zuerst nehmen wir nur zwei Bälle, heben Ball 1 aus der Ruhelage und lassen ihn auf den ruhenden Ball 2 zurückfallen; nach dem Stoß wird 1 ruhen und 2 herausspringen. Wenn nun wieder 2 auf 1 zurückfällt, so wiederholt sich das Spiel in umgekehrter Folge. Überraschender wird der Versuch, wenn wir auch die übrigen Bälle hinzunehmen. Lassen wir den ersten Ball auf die ruhenden fallen, so wird sich nur der letzte Ball bewegen, während die übrigen ganz unbewegt bleiben. Lassen wir die zwei ersten Bälle fallen, so werden nur die zwei letzten Bälle herausspringen usw.[1] Mit nur zwei Bällen lassen sich auch noch einige andere Versuche ausführen. Fallen beide von gleicher Höhe gegeneinander, so prallen sie bis zur selben Höhe zurück. Geschieht der Stoß während der Bewegung beider Bälle, so, daß etwa Ball 2 von 1 eingeholt wird, so wird nach dem Stoß Ball 2 die größere Geschwindigkeit haben. Nach dem elastischen Stoß tauschen die zwei Körper ihre Geschwindigkeit, — dies ist die allgemeine Formel, die sämtliche Fälle beherrscht. Es ist dies eine Eigentümlichkeit des elastischen Stoßes, denn wenn wir unelastische Körper, etwa zwei nasse Lehmkugeln, ähnlich aufhängen und die eine auf die andere stoßen lassen, so werden beide mit der gleichen Geschwindigkeit weiter fliegen. Freilich werden wir in diesem Fall bemerken, daß die zwei Lehmkugeln jetzt abgeplattet sind, — es war eben ein unelastischer Stoß. Ob sich wohl unsere Zelluloidbälle nicht auch abgeplattet haben? Auch hierauf können wir mit einem hübschen Versuch antworten. Wir halten eine Glasplatte in eine Kerzenflamme und lassen sie ganz rußig werden, indem wir sie in der Flamme hin und her bewegen. Legen wir den Ball vorsichtig auf die berußte Platte, so werden wir nur einen kleinen Rußfleck bemerken; lassen wir den Ball jedoch aus der Höhe von einigen Zentimetern auf die Platte fallen, so wird sich ein verhältnismäßig großer kreisförmiger Rußfleck auf dem Ball zeigen, der mit der Fallhöhe der Kugel wächst. Dies ist ein sichtbares Zeichen dafür, daß sich auch der elastische Ball während des Stoßes abgeplattet hatte. Der Unterschied zwischen einem elastischen und einem unelastischen Körper besteht eben darin, wie er sich nach dem Stoß verhält: der elastische geht in seine frühere Gestalt zurück, während der unelastische die Form erhält, die er während der Berührung erhielt. — Schließlich will ich noch bemerken, daß man mit verschieden großen Bällen oder, indem man in den einen Ball Wasser gießt, untersuchen kann, wie sich Körper von verschiedenen Massen beim Stoße verhalten; jedoch sind hierbei die physikalischen Gesetze verwickelter.

Dr. E. Sós (Budapest).

[1] Ganz anschaulich läßt sich der Versuch übrigens auch mit in einer Reihe liegenden gleich großen Geldstücken machen. Sobald man das erste Geldstück kräftig an das nächste schnellt, fliegt das letzte weg usw.

Vermischtes.

Rittersporn. Der Rittersporn war von jeher eine beliebte Sommerblume in den einfachen Hausgärten. Und wie bescheiden waren seine ursprünglichen Blüten gegenüber den Neuzüchtungen, die im Laufe der Jahre unsere Gärten bereicherten. Dieses verhältnismäßig schlichte Aussehen der alten einjährigen Sorten mag den Rittersporn denn auch etwas bei den Blumenfreunden in Mißkredit gebracht haben. Man sehe aber einmal den neueren hyazinthenblütigen niedrigen und den Hyazinthen-Riesen-Rittersporn an, der in den lieblichsten Farben auf den Gartenbeeten blüht! Die vollen Blüten erinnern kaum noch an die spärlichen Rispen der alten Sorten. Zwar dauert die Blütezeit nicht so lange, daß ein Beet den ganzen Sommer hindurch aushält, aber die leichte Anzuchtaussaat ins freie Land an Ort und Stelle läßt diesen Mangel übersehen, und wer sein Blumenbeet nicht noch einmal bepflanzen will, der verwende den schönen einjährigen Rittersporn als Zwischenpflanzung. Das Ausstreuen des Samens auf Stauden- und andere Beete genügt ja. Ein billigeres und schöneres Blumenmaterial für die Vasen ist auch nicht zu denken.

Nun haben wir noch den ausdauernden Rittersporn. Er gehört zu den schönsten Stauden, die wir für den Garten besitzen. Wenn bei dem einjährigen Rittersporn die Farben Weiß, Rosa, Blau in allen Tönen, wie Fleischfarbe und Apfelblüte, vertreten sind, so weist der Staudenrittersporn eigentlich nur eine Farbe auf, aber diese in einer so schönen Reinheit, wie sie gerade in der Blumenwelt selten ist. Blau, das ist seine Farbe, das helle Blau des Vergißmeinnicht, das dunkle der Kornblume, das Blau des Himmels in seinen verschiedensten Färbungen. In der Größe sind die Arten des ausdauernden Rittersporns sehr verschieden. Es gibt solche, die niedrig bleiben und sich zur Einfassung eignen; andere werden 2 m hoch, und dazwischen sind alle Höhen vertreten. Die Blüten mit dem charakteristischen Sporn sind teils einfach, teils halb- und ganzgefüllt, bei einigen neueren Sorten erreichen sie eine Größe von 4 cm Durchmesser. Da die Rittersporne im Juni zu



blühen beginnen, so ist eine Herbstpflanzung, wenigstens bei den frühblühenden Arten, vorzuziehen; eine Bedeckung der Neupflanzung im Winter ist anzuraten. Was diese Stauden noch besonders wertvoll macht, ist ihre große Blühwilligkeit. Einige (Delphinium Belladonna) blühen fast ununterbrochen den ganzen Sommer hindurch. Andere, frühblühende, blühen im Herbste manchmal noch einmal mit vollkommenen herrlichen Blüten. Ich brachte mir noch Anfang Oktober einen Strauß dieser stolzen, langgestielten Blüten aus der Staudengärtnerei von Georg Arends in Ronsdorf zum Füllen der Vasen mit.

Und dann diese einfache Pflege. Wie bei fast allen, auch noch so schönen Stauden genügt guter Gartenboden, fleißiges Begießen bei Trockenheit und als besondere Gabe, gute Düngung.

Am schönsten ist das Delphinium als Einzelpflanze auf dem Rasen. Diese Einzelpflanze darf sich aber auch schon recht ausdehnen, die malerische Wirkung ist dann um so größer, und dies in besonders hohem Maße, wenn andere schöne Stauden in der Nähe stehen, die in ihren Farben durch das seltene Blau gewinnen, während dieses wieder durch deren Farbenbuntheit gehoben wird. Aber auch auf den Staudenbeeten, oder wo es sonst noch angepflanzt wird, ist es immer hervorragend schön.

Zu dem Blau gesellten sich aber doch noch andere Farben; nur weichen diese Arten etwas ab. Das bei dem Rittersporn langentbehrte Gelb findet sich bei Delphinium sulphureum, das auf langen Stengeln eine Blütenrispe trägt, locker mit schwefelgelben Blüten bestellt. Sie ist von ganz hervorragender Schönheit und wird nicht mit Unrecht mit einer Orchideenblüte, für die sie ein Nichtkenner schon halten könnte, verglichen.

Wieder eine ganz andere Art und mit einer beim Rittersporn ungewohnten Farbe ist der nacktstengelige Rittersporn, Delphinium nudicaule. Man möchte ihn gar nicht für einen Rittersporn halten, denn die Pflanze wird nur 15 bis 20 cm hoch, und auch ihre dunkelgrünen bis braunen, metallisch glänzenden Blätter weichen von denen des Rittersporns ab. Die Blüte ist leuchtend rot und von eigenartiger Schönheit, ein sehr gesuchtes Schnittmaterial. Die Pflanze erfordert etwas mehr Aufmerksamkeit; im Sommer bedarf sie bei Trockenheit reichlich Wasser, im Winter Schutz vor zu viel Nässe und eine leichte Bedeckung.

Um aus der reichen Sortenwahl der eigentlichen, der blaublühenden Delphinien, auch einige zu nennen, sei die schönste und beliebteste, Delphinium Belladonna, genannt, die in D. Belladonna grandiflora eine Neuzüchtung gefunden hat, die man die Königin dieser Pflanzenart nennen kann. Die Gattung allein zeigt ein Farbenspiel schillernden Blaus, das den Blumenfreund begeistern muß. Bei manchen sitzt der „Bart" in so eigentümlicher Form auf den „Lippen", daß man ein Insekt, eine honigsuchende Hummel, zu sehen vermeint. Eine Samenvermehrung ist aber nicht tunlich, da es selten zur Samenbildung kommt; es muß daher die Vermehrung durch Wurzelteilung und Stecklinge vorgenommen werden. G. Heick.

Lehrkurs für Bienenzucht. In der Königlichen Gärtner-Lehranstalt Dahlem fand vom 17.—21. Mai ein Lehrkursus in der Bienenzucht statt. Als Lehrer waren neben Hauptmann Müller, dem Dozenten für Bienenzucht an der Lehranstalt, für das theoretische Gebiet Pfarrer Gerstung-Oßmannstadt, für die Praxis Pfarrer Ludwig-Herbsleben tätig. Einzelne Vorträge hatten Dr. Küstenmacher-Steglitz, Dr. Kochs-Dahlem und Ed. Knoke-Hannover übernommen. Der Ruf der Lehrer, von denen Gerstung, der Führer der sogenannten Jungimker, seinen 33., Ludwig, der Herausgeber des hervorragenden Werkes „Unsere Bienen", seinen 20. Kursus hielt, hatte über 100 Teilnehmer nicht nur aus Deutschland, sondern auch 5 Herren aus Österreich, einen aus Holland und eine Dame aus Australien herbeigelockt. Mit gespanntester Aufmerksamkeit folgten die Kursisten den Darbietungen. Pfarrer Ludwig, der wegen seiner Versetzung nach Jena die Imkerei aufgibt, erntete ganz besondere Anerkennung. Eine große Freude bereitete der Direktor der Gärtnerlehranstalt, Kgl. Ökonomierat Echtermeyer, den fremden Gästen dadurch, daß er sie bei einem Rundgang durch die Anstalt führte. Interessant war vor allem der Schlußvortrag, in dem Pfarrer Gerstung aus seiner Auffassung des Bienenvolks eine Kopf und Herz gleicherweise befriedigende Welt- und Lebensauffassung entwickelte. Wahrscheinlich finden ähnliche Kurse auch in den nächsten Jahren statt. Für Pfarrer Ludwig wird dann Hauptmann Müller als Lehrer für die gesamte Praxis eintreten!

Verständigung unter Tauben. Ich lag noch im Bette und hing meinen Morgengedanken nach, als mich ein Geräusch durch das geschlossene Eckfenster der Schlafstube blicken ließ. Zwei Tauben gingen auf der Erde des Blumenkastens hin und her und pickten geschäftig die erst vor kurzem eingesetzten Blumensamen heraus. Anfangs wollte ich sie verscheuchen, suchte jedoch bald durch täuschende Nachahmung des Taubergirrens ihr Verhalten zu erfahren. Erst hielten sie inne, reckten sich dann hoch empor, streckten die Hälse, gingen unruhig hin und her, und als mein Locken und Gurren nicht nachlassen wollte und immer heftiger wurde, fingen sie einen kurzen Tanz an und flogen schließlich erschreckt davon. Ich legte mich aufs andre Ohr und spann meine Gedanken weiter, als nach einer Weile heftiges Scharren und Pochen an die Fensterscheibe meine Blicke neuerdings zum Fenster lenkten. Da stand kampfbereit ein mächtiger Tauber draußen und begehrte mit energischer Gebärde, unter kurz hervorgestoßenen Lauten Einlaß. Er mußte eben angeflogen sein. Das seltsame Gebaren des Vogels war mir anfangs unverständlich. Ich verhielt mich völlig still und war übrigens in dem dämmrigen Zimmer verborgen genug, als daß mich der Tauber hätte irgendwie wahrnehmen können. Sein Benehmen jedoch zeigte mir entschieden an, daß er in der Stube den Nebenbuhler suche, mit dem er ein Sträußchen wagen müsse. Als ich nun meinerseits auch aus der Zurückhaltung trat und mich dem Gegner, allerdings noch unsichtbar, zur Verfügung stellte, leidenschaftlich und dann wieder mit unterdrückter Wut zu girren anfing, da geriet mein Tauber so außer Rand und Band, daß ich ernstlich um das Schicksal der großen Spiegelscheibe besorgt wurde, rasch zum Fenster sprang und den mutigen Vogel verscheuchte. Wer hat nun den Tauber auf mich aufmerksam gemacht? Wer hat ihm den Ort gewiesen und den Weg dahin? Wer sagte ihm: Du, dort ist ein verfluchter Kerl von Nebenbuhler, schaff' Ordnung? Er selbst konnte mich nicht wahrgenommen haben, denn wie ich mich später unzweideutig überzeugte, hatten ihn die Tauben aus dem Koppel des Nachbarhofes erst geholt.

Karl Bartes, Schöllschitz.

Futtermittel aus Blut. Dr. Goslar hat sich ein neues Verfahren zur Herstellung von Futtermitteln aus Blut patentieren lassen. Bekannt-



lich ergeben bei den meisten Verfahren, nach denen, seitdem das Blut zu Futtermitteln verarbeitet wurde, die in ihm enthaltenen Eiweißstoffe und Salze beträchtliche Veränderungen in physikalisch-chemischer Hinsicht. Dieser Übelstand soll bei dem neuen Verfahren nicht eintreten. Goslar desinfiziert Getreidekörner auf der Oberfläche mit Wasserstoffsuperoxydlösung und setzt den Körnern in einer Trommel aseptisch aufgefangenes Tierblut zu. Die Trommel wird luftdicht verschlossen, das Blut gerinnt, und das vom Blutkuchen sich loslösende Serum sickert durch das Getreide, bringt dieses zum Quellen und Keimen, wobei die Rohstärke des Getreides in leichter verdauliche Formen übergeführt wird. Ist dies eingetreten, so wird der gesamte Inhalt der Trommel zerkleinert und getrocknet. Dr. R.

Konservierende Wirkung der Phosphorsäure auf Hefe. In der „Wochenschrift für Brauereiwesen" veröffentlicht Moufang Untersuchungen, die darlegen, daß die phosphorsauren Salze für den Lebensprozeß der Hefe sehr wichtig sind. Behandelt man Hefe mit phosphorsäurehaltigem Waschwasser, so wird ihre Fähigkeit, Gas zu entwickeln, erhöht. Auch auf die Lebensdauer der Hefe hat eine solche Behandlung erheblichen Einfluß. Eine Hefe, deren Ausschaltung nach der 10. Generation notwendig wurde, gab bei Behandlung mit Phosphorsäure nach 40 Generationen noch zufriedenstellende Gärungen. Verdünnte Phosphorsäure wirkt offenbar in dem Sinne konservierend auf die Hefe ein, daß sie die in der Hefe sich vorfindende Zymase vor dem frühen Absterben schützt. Dr. R.

Strahlenbehandlung roter Muttermale. H. E. Schmidt gibt nach Untersuchungen, die er in der „Deutschen medizinischen Wochenschrift" veröffentlicht, den Röntgenstrahlen bei geeigneter Strahlenart und Strahlenmenge den Vorzug vor der Licht- und Radiumbehandlung.

Mumienweizen. Wir brachten in Nr. 11 des „Kosmos", Jahrgang 1909, einen interessanten Aufsatz aus der Feder Gaston Bonniers, „Ewiges Leben auf der Erde", in dem auch die Frage des sogenannten „Mumienweizens" und dessen Keimfähigkeit berührt wird. Trotzdem nun schon so und so oft von allen Seiten darauf hingewiesen wurde, daß es sich hier nur um Phantasterei und Fabeln handeln könne, finden wir immer wieder selbst in Schulbüchern die Angabe, daß Getreidekörner nach Jahrtausenden noch keimfähig seien. Heute sind wir in der Lage, unseren Lesern von einem Falle zu berichten, der ganz unzweideutig dartut, daß von einer Keimfähigkeit sehr alter Getreidekörner nicht die Rede sein kann. Von befreundeter Seite wurden wir auf alten Roggen aus dem Dreißigjährigen Kriege hingewiesen, der unter dem Namen „Schwedenkorn" beim Proviantamt Neiße aufbewahrt wird. Durch das Entgegenkommen des Kriegsministeriums, an das wir uns wandten, stellten wir folgendes fest: Der in Neiße aufbewahrte Roggen soll nach mündlichen Überlieferungen aus der Zeit stammen, wo schwedische Truppen im Besitz der Stadt Neiße waren. Im Jahre 1888 wurde Herr Professor Wittmack-Berlin zur Prüfung des Roggens amtlich aufgefordert. Nach seinem Bericht, der im Jahrbuch der Deutschen Landwirtschaftsgesellschaft 1888 veröffentlicht wurde, ist der Roggen sehr kleinkörnig und fest zusammengetrocknet. Aus dem Aussehen läßt sich schließen, daß die Altersangabe stimmen kann. Die Keimfähigkeit ist vollkommen erloschen, selbst chemische Mittel vermochten eine Keimung nicht herbeizuführen. Weitere Untersuchungen stellten im Jahre 1887 das Proviantamt Berlin und 1889 der Geh. Regierungsrat Herr Professor Dr. Kühn vom Landwirtschaftlichen Institut der Universität Halle an, die ebenfalls zweifellos die Keimunfähigkeit ergaben. Daraus geht wohl, wie auch schon Bonnier darlegte, zur Genüge hervor, daß alle Erzählungen von keimfähigen Getreidekörnern aus alten Zeiten Fabeleien sind, deren kritiklose Weiterverbreitung doch endlich unterlassen werden sollte. de H.

Aus dem Storchleben. Dem Grundbesitzer W. Könecke gelang es vor einigen Jahren, auf seinem Scheunendache ein Storchpaar wohnhaft zu machen. Das einzige jetzt im Dorfe, nachdem von einem andern, vermutlich durch mutwillige Störung, die Insassen vertrieben worden waren. Ein alter Glaube sagt: Der Storch gibt seinem Wirte als Mietszins im ersten Jahre eine Feder, im zweiten ein Ei und im dritten ein Junges. Eierschalen fand man wohl im vorigen Jahre auf dem Hofe, doch konnte man sie nicht mit Gewißheit auf eine Spende Langbeins zurückführen. In diesem Sommer jedoch, vor ihrem Abzug am Bartholomäustag, setzten die Alten einen ihrer Sprößlinge aus dem Nest, und dieser fand sich auch schnell in seine Lage hinein. Er betrachtete sich hinfort als zum Hausstand des Hofherrn gehörig. Gegen die Familienglieder wurde er so zutraulich, daß er ihnen die zahlreichen und verschiedenartigsten Bissen, die besonders die Kinder ihm heranholten, aus Hand und Topf langte. Wenn er, was selten geschah, einmal in einer Anwandlung von Weltbürgerlichkeit durch das Hoftor auf die Straße ging, kehrte er auf den Mahnruf „Langbein" sogleich wieder um. Sei es nun, daß dem Elternpaar fern bei den Pyramiden das Gewissen schlug, genug, einer der beiden kam zurück, und ließ sich auf das Nest zum Stande nieder. Der Kleine marschierte wie immer unten umher. Durch Klappern und Gestikulieren suchte der Alte auf ihn einzuwirken und ihn vermutlich zum Mitgehen auf die Reise zu bewegen, als sei er da, ihn zu holen. Doch der blieb kalt und standhaft. Es nutzte auch nichts, daß die Frau ihn griff und hinten in den Garten in die Serabella trug. Er erinnerte sich nun, daß er Flügel hatte, und auf dem nächsten Wege über Nachbars Hofplanke herum war er schneller als seine Pflegemutter wieder vor der Haustür. Adebar der Ältere zog ohne den Jungen, der die verspätete Elternliebe so trutzig verschmäht hatte, wieder ab.
W. Schwenecke.

Die „dumme" Gans. Mit wie wenig Recht man die Retterin des Kapitols als dumm zu bezeichnen pflegt, beweist folgende Beobachtung meiner Schwester: In einer wasserarmen Gegend war an dem Wasserleitungsrohr ein Schlauch angebracht, der beinahe bis auf die Erde herabhing, so daß das ausströmende Wasser direkt auf die Erde floß. Eine Magd hob ihn in die Höhe und füllte ihren Krug. Dies hatte eine in der Nähe weilende Gans beobachtet. Nachdem die Magd sich entfernt hatte, kam sie sogleich herbei, hob mit dem Schnabel den Schlauch in die Höhe und ließ das kühle Naß über ihre Federn laufen. Sie hatte also aus dem Tun der Magd begriffen, daß das Aufheben des Schlauches das Auslaufen des Wassers in der gewünschten Richtung bewirkte und daraus geschlossen, wie sie selbst es anstellen müsse, um sich den Genuß einer Dusche zu verschaffen. W. Graf Bülow von Dennewitz.

Lesefrüchte
Monatliche Beigabe zum Kosmos,
· Handweiser für Naturfreunde ·



Die Einrichtung des Alpennaturschutzparkes.

Von Hans Sammereyer.[1]

Gründämmernder Wald! Dahinschwenkend in langer, mählich gewundener Linie bis ins Ferne, wo gigantische Felsmassen kaum das enge Tal durchschlüpfen lassen.

Vom Talgrunde ansteigender, braunstämmiger Fichtenwald, durchpunktet von silberrindigen Ahornen, aufgerissen durch alte Haue, mit wirren, verschwommenen, stammüberfallenen Schlaglinien, mit zitterndem Birkenlaub überhauchte alte Schläge, mit alten Krüppeltannen auf dem Firste der aus dunklem Waldflor ragenden Felsköpfe.

Wald, hinabsteigend in dunstige Steiltäler, hinanklimmend ins jähe Geschröff der Felswände, Wald zu seiten des reißenden, tosenden Wildbaches, gründämmernder Wald, den schaumigen Bachfall bewachend und liebliche Grasmatten umfangend mit mächtigen Astarmen.

Buchen-, Ahorn-, Fichten-, Lärchen- und zuletzt tieferntster Zirbenwald in herrlichster Willkürmischung.

Und ganz zuoberst, wo des Berggeistes graues Steinrevier Runsen und Risse in den schütteren Bergwald sendet, pechschwarzes Latschengewirr.

Und Wald — durchjauchzt von unendlich frohem, von keuschem Lenzliebesglück, erfüllt von urigem Werden, durchleuchtet von den Strahlen vollendeten Naturdaseins, und dämonisch durchtobt von heulenden Elementen.

Wald — freier, echter, uriger Bergwald, durchflüstert vom träumenden Kleintierleben, durchflutet vom Vogelgesang, keck durchzogen vom unbehelligten, kräftigen Wilde.

Der Wald des Alpennaturschutzparks!

Gigantisches Felsgebäu über ihm, graublau, mit Riffen und Zacken, schartig und schneidig, wie pittoreske Stahltürme aufbauend, in derben, klotzigen Mächtighäuptern dastehend und dann wieder fortschwimmend in eleganten Bögen und Graten.

Und endlich der unbeschreibliche Himmel der Alpen. — Ganz drunten aber das Tal, wo die Menschen wohnen. — — —

So will ich in kurzen Zügen den Alpennaturschutzpark geschildert haben, so wie er mir im Geiste vor den Augen steht, wie er mir hundertmal im Traume erschien und wie ich mir denke, daß er sein muß.

Doch der Wald des Alpennaturschutzparks ist heute in den besten Verhältnissen kein Urwald, die Tierwelt ist nicht die urige, wie sie mir vorschwebt, und echt und frei und uralt wird wohl nur das Meer der Felsen sein und der unbeschreibliche Alpenhimmel. Selbst das Bett des Wildbaches hat des Menschen Wirtschaftsbahn verändert.

Und nun soll da uriges Leben werden. Soll beispielsweise aus einem bewirtschafteten Revier ein Urrevier entstehen.

Es wird sich mancher der Interessenten für den Alpennaturschutzpark vergebens den Kopf zerbrochen haben, wie ein solcher Alpennaturschutzpark eingerichtet, ob oder wie er etwa gepflegt werde, kurz wie er eben beschaffen sei.

Und da ich das Glück hatte, jahrelang den Bergwald und die herrliche Alpenwelt durchstreifen zu können und mich schon so oft und soviel mit diesem Projekte beschäftigte, Parallelen ziehend draußen im grünen Bergrevier und nachsinnend über dessen Werden und Sein, so will ich versuchen, all diesen Fragen näher zu rücken, ohne mir anzumaßen, meine Meinung als die richtige betrachtet zu wissen.

[1] Der „Verein Naturschutzpark", auf dessen ersprießliche Tätigkeit wir im „Kosmos" schon häufig hingewiesen haben, läßt soeben bei der Franckh'schen Verlagshandlung, Stuttgart, eine Broschüre „Naturschutzparke. Ein Mahnwort an das deutsche und österreichische Volk" erscheinen. Unter den Mitarbeitern finden wir Dr. Floericke, von Garvens-Garvensburg, Dr. Guenther, Dr. Kemmerich, H. Sammereyer, Professor Schröter u. a. Der Broschüre (die im Format des „Kosmos" erscheint und trotz ihres reichen Inhalts und der zahlreichen Abbildungen nur ℳ 1.— kosten wird; der Reingewinn fällt dem Verein Naturschutzpark zu) entnehmen wir den obigen Artikel und laden zum Bezug derselben und zum Beitritt in den Verein Naturschutzpark (Mindestbetrag ℳ 2.—), Sitz Stuttgart, ein.



Das ganze Projekt muß ein großer Grundplan beherrschen — gänzliche, durch nichts gestörte Freizügigkeit.

Diese Freizügigkeit in jeder Weise, in jeder Form, im Walde, in der Tierwelt, auf den Felsen und im Wasser des Wildbachs, soll durch keinen menschlichen Eingriff gestört werden, sobald der Park in wirklich uriger Form vollendet ist.

Solange dies nicht ist, wird wohl ein zweites Hauptgesetz seiner Einrichtung, nämlich die Unterstützung der Natur zur Überführung in den Urzustand durch schwache, vorsichtige menschliche Eingriffe in Kraft zu treten haben, das aber das erstere nie aufheben darf.

Ich will hier von der Tierwelt absehen, um dieser ein besonderes Kapitel zu widmen, und also nur vom Pflanzenleben sprechen, und sprechen von der Einrichtung und den Grundgesetzen, die in dem zukünftigen Alpennaturreservat walten sollen.

Um einen Plan aufzustellen, muß man sich in die Verhältnisse, die im ganzen Alpengebiete ja ziemlich gleich sind, hineindenken und diese gegebenen Verhältnisse unter allen Umständen zur Grundlage nehmen.

Dann hat man auf eine unverrückbare, feste Basis gebaut, auf der unanfechtbar auf Grund logischer Schlüsse das Gebäude des Werdens des Naturschutzparkes sich aufbaut, wie die ewigen stahlgrauen Felsen heraussteigen aus dem Grün des Bergwaldes.

Die Gegend, die ein Alpennaturschutzpark bedecken kann, besteht heute, wohl ohne besondere Voraussagekunst, skizziert aus mehr oder minder urigem, aber doch primitiv forstwirtschaftlich genutztem, vielleicht stellenweise gar nicht benütztem, also vollendet urigem Wald, aus größeren und kleineren Schlägen, die teilweise vielleicht bereits wieder künstlich aufgeforstet sind, aus eingesprengten Blößen, Schutt- und Geröllhalden, Runsen, Felspartien und alpswirtschaftlich benutztem Boden.

Auf die schon jetzt ganz unbenützten, also im wahrsten Sinne des Wortes urwaldartigen Bestände hat sich von allem Anfange an das Hauptgesetz des Parkes: vollständige Schonung zu beziehen. Jeder Verkehr soll vorerst einmal aus ihrem Innern gebannt sein, er mag sich in Ausnahmefällen auch den Rändern nähern.

Jeder Hochgebirgsjäger, jeder Kenner der Alpen wird mir recht geben, wenn ich behaupte, daß sich hier das tierische und pflanzliche Leben konzentriert.

Hier wird in den meisten Fällen der Brunstplatz des Rotwildes sein, hier verweilt jegliches Raubwild gerne, in den geschlossenen, dämmerigen, bruchholzdurchspickten Hallen des Urforstes ist der Wintereinstand des Wildes, auf den mächtigen Masten der Fichten und Tannen hat der Hühnerhabicht seinen immensen Horstkobel, und die Spechte mögen Nisthöhlen auf Nisthöhlen in die unbenutzten Stämme zimmern.

Hier ist es, wo noch einzig der vielgepriesene heilige Friede des Waldes wohnt, wo Tier unter Tier, Baum unter Baum ist, und wo der Mensch hintretend den Hut vom Kopfe ziehen muß in Staunen und Bewunderung vor den stummen Zeugen der Naturgewalt und in unbewußter Erinnerung an seine eigene Urreligion.

Um dem Menschen dieses Gefühl nicht zu rauben, um eines der weiteren obersten Gesetze des Alpennaturschutzparkes durchzuführen, mag die zukünftige Verwaltung des Parkes an die Peripherie solcher Gebiete das Wegenetz heranführen und den Besuchern des Parkes gestatten, selber stumm wie die hochragenden Bäume, einen Blick in das Allerheiligste des Parkes zu tun.

Nur des Forschers leiser Schritt soll in Ausnahmsfällen dies Gebiet durchmessen dürfen, nur seine vorsichtige Hand soll ebenso ausnahmsweise dem Kerngebiete des Parkes ein Forschungsobjekt entnehmen dürfen. Sonst bleibe dem Zentralreservate jeder menschliche Besuch ferne.

Alle Wege durch ihn sind zu sperren, und es bleibe der Natur überlassen, ihre Bahn zu verwischen. Axt und Schuß bleibe dem Kernstocke ferne wie Gift der Gesundheit.

Um mit den forstgesetzlichen Bestimmungen nicht in Konflikt zu kommen, wird es notwendig sein, für das gesamte Gebiet des Alpennaturschutzparks, wie es beim Urwalde am Kubani der Fall ist, eine Ausnahmeverordnung zu erwirken, die das Liegenlassen der durch Elementarschäden und Tierangriffe vernichteten Hölzer gestattet.

Es wird da die Frage auftauchen, daß dies von besonderer Schädlichkeit sein könne, indem der Wald dann zum Insektenherde werde. Jeder einsichtsvolle Forstmann, der schon einmal urige Wälder gesehen und sie studiert hat, wird mir vollauf beipflichten, wenn ich sage, daß Insektenschäden weder von einem Urwald ausgehen, noch ihn ernstlich bedrohen können.

Eher noch wäre das letztere der Fall, wenn der Hochzeitsflug eines Insektes aus umliegenden



verseuchten Gebieten den Schädling in erdrückender Menge in den Urwald führt. Die Insektenkalamität ist eine Errungenschaft der Menschheitskultur im Walde und kann den Urwald nicht bedrohen. Ausgehen kann sie von ihm schon gar nicht, da des Urwalds Lebeäder mit so unendlicher Feinheit, mit so unendlich harmonischer Abgeschlossenheit ineinandergreifen und kein Maß haben fürs Zuviel und Zuwenig.

Und nun der bisher forstwirtschaftlich gepflegte Wald.

In ihm wird das zweite Prinzip seine gemäße Anwendung zu finden haben. Er wird mit schwachen, künstlichen Eingriffen in jenen Zustand gebracht werden müssen, wie wir ihn wollen. Dabei wird es auch ohne kleine Katastrophen nicht abgehen, ist es doch von der Menschheit kultivierter Wald.

Etwaige Lichtungen werden im Laufe der Zeit biegen und brechen, und neues Leben wird plenterwaldartig aus ihren Ruinen entstehen, ohne daß des Menschen Hand einzugreifen braucht. Durchforstungen werden vom Schneebruche durchlöchert und von den Borkenkäfern besucht werden, und im Laufe der Jahre wird so mancher Baumschwächling am Boden bleichen und seinen erdgefüllten Wurzelstock aufragen lassen müssen. Die weise Allmutter wird mit derber Fuchtel des Menschen Werk zersplittern, und vielleicht wird sich auch die Verwaltung des Parkes in einzelnen Fällen gezwungen sehen, einzugreifen.

Aber es ist im Grunde genommen alles nur gute Grundlage für den Zukunftsurwald und sein Leben. Er kann nicht werden, wenn seine breite Basis nicht da ist, nicht die Nahrung, von der er leben soll, nicht der Hauch, der ihm zum Atem werden soll. In Einzelfällen mag es auch zur Notwendigkeit werden, gegen katastrophale Ereignisse vorzubauen, im allgemeinen gibt es kein besseres Prinzip als Ruhe und Schonung. In einem einzigen Falle möchte ich allerdings davon abraten, nämlich in dem Falle, wenn sich große Kahlschläge im Parke befinden, die die Natur selber nie und nimmer wieder in den Urzustand zurückführen kann. Hier möchte ich nach reiflicher Überlegung anraten, solche Hiebsflächen durch Saat, und zwar durch Saatgut von allen aus dem Parkreviere selbst stammenden Holzarten und Sträuchern in bunter Mischung und durch mehrere Jahre fortgesetzt, aufzuforsten.

Es werden sich dann dichte Junghölzer neben zahlreichen Fehlstellen und Blößen bilden. Diese sind ganz sich zu überlassen. Eben den gleichen Vorgang bei den Alpen vorzunehmen, möchte ich nicht befürworten, da die Rasennarbe gelockert werden müßte und dies gar nicht im Einklange mit Kostenpunkt, Ästhetik und dem obersten Prinzip des Parkes stünde. Im Gegenteil wird es sich sehr empfehlen, auch diese Gelände ganz sich selbst zu überlassen, nur die Zäune hinwegzuschaffen und so den Tieren des Parkes eine Freiung zu schaffen, die sie ja ohnedies schon aus bester Erfahrung kennen und zu schätzen wissen. Für den Botaniker eröffnet sich auch ein dankbares Feld in der Frage der Wiederherstellung der Mannigfaltigkeit der Alpenflora.

Es ist absolut nicht von der Hand zu weisen und wird den Park durchaus nicht schädigen, wenn in vorsichtigen Eingriffen versucht wird, mancher bereits zurückgedrängten Alpenpflanze wieder individuenreiche Vertretung zu verschaffen oder einige fehlende Arten ganz neu einzubürgern. Doch sind dies Fragen lokaler Natur, die hier nicht näher erörtert werden können.

Anders aber die Frage: wie wird sich das Verhältnis des Waldes in den zukünftigen Jahren gestalten?

Nach eingehenden Vergleichen komme ich zu der Überzeugung, daß man staunen wird, wie schnell der Wald imstande ist, zu verwildern. In jenen seinen Teilen, die schon heute der nivellierende Zahn moderner Forstkultur wenig benagte, wird schon in einem Dezennium (ich spreche vom Altholze) der Wald urwaldartigen Charakter tragen, wenn man die brausenden Elemente der Alpen schalten und walten läßt und Waldzerstörern und Walderneuerern ihr Treiben gestattet. Am leichtesten kommt hiebei der Plenterwald aus, der sich ja ohnedies dem Prototyp des Urwaldes am meisten nähert. Bei den im bisherigen Kahlschlagbetrieb bewirtschafteten Wäldern werden sich z. B. die Bestandslinien schwerer verwischen lassen, und es wird, trotzdem Wind und Schnee Stämme hinüber und herüber in harmonischer Unordnung reißt, ein Jahrhundert dauern, ehe die Bestandeslinien ganz in dem einzigen Urwaldbild aufgegangen sind. Ebensolange wird es auch dauern, bis daß dieses Bild in der Gänze des Parkrevieres eintreten kann, bis daß die jetzigen Junghölzer alt geworden und sich in das allgemeine Bild eingeschmiegt haben, obwohl in vielen, in sehr großen Teilen des Gebietes, namentlich in den jetzigen Althölzern, dieses Bild in seiner ganzen überwältigenden Schönheit schon viel früher zu sehen sein wird.

Dem obersten Parkprinzip muß die Art



weichen, weichen bis auf einzelne, verschwindende Ausnahmefälle. So darf sie erklingen, wenn es gilt, die Wege zu räumen. Aber auch nur in ganz besonders vorsichtiger Weise, damit nicht der Wald gerade dort, wo er dem Blicke des Publikums freigegeben, von vorneherein profaniert werde. Und vielleicht auch dann, wenn trotz alledem es nötig sein sollte, einer Waldkatastrophe vorzubeugen.

In einigen kurzen Worten habe ich die Wege erwähnt. Ihnen gebührt von rechtswegen ein Kapitel. In der Rücksicht auf die Tierwelt kann ihre Führung nicht vorsichtig genug vorgenommen werden. Es werden hier komplizierte Aufgaben an die Einrichtung des Parkes herantreten, denn das Publikum, das ausschließlich auf ihnen sich bewegen soll, wird verlangen, daß ihre Führung eine befriedigende, ein- und ausblicksreiche sei. Und soll der Zweck des Parkes erfüllt sein, so muß das Wegenetz auch diesen Grundsätzen unbedingt Rechnung tragen und darf trotzdem gegen das Grundgesetz des Parkes nicht verstoßen.

Ein genaues Bild wird sich hier erst machen lassen, wenn die Örtlichkeit bekannt wird. Trotzdem kann man schon jetzt festlegen, daß das Wegenetz in geschickter Weise all die Einzelheiten, die augenscheinlichsten, wie intimsten Reize aufdecken muß, und nur vielleicht einem zentralen Reservatgebiete als unberührte Kammer fernzubleiben hat.

Und nun — das wären in großen Zügen die Einrichtungen des Parkes, insoweit sie sich im allgemeinen und auf die Flora beziehen. Die der Großtierwelt gewidmeten Einrichtungen mögen einem Sonderaufsatze vorbehalten bleiben.

Bislang wollen wir nur die urigen Wälder sehen, tiefernst und schön und darob das Steingebäu, stahlgrau und mächtig und die dunklen Latscheninseln und die lichten Almenflecke und das Werden und Drängen der Steinhalde im Junimorgen mit ihrem feenhaften Flor lippenroter Rhododendren und Gentianen tief dunkelblau wie Meerestiefe und all die anderen und wieder anderen Kinder der Flora, die da gedeihen, wo sie des jungen Tages Sonne als erste küßt.

Und einen Blick tun in ein Reich, wo kirchenstill träumende Ruhe wohnt, wo durch die Dämmerschatten wohltuend gebrochenen Lichtes träumerisch hier und da zwischen übermächtigen Stämmen eine Hummel läutet, wo der Fürst des Holzes, der schwarze Specht, hackt und hämmert und wo am üppig schwellenden Teppich des Mooses unentwegt zwischen Farn und Pilz die große, schwarze Ameise, lange, schwarze Straßen zieht und der Holzbock durch das Dämmer schwirrt.

Und wo das Raunen wohnt, das echte, heilige Bergwaldraunen und all die unergründlichen Laute, die nur im Bergurwald wohnen können.

Doch, wo ist die Feder, die das wahrheitsgetreu schildern, wo die Phantasie, die an die Wirklichkeit heranreichen mag?

Wir können es heute nur ahnen. **Morgen aber schon können wir es sehen, wenn wir es schaffen wollen.**

Die künstlerische und die wissenschaftliche Beobachtung.[1] „Die erste Forderung an die Wissenschaft und an die Kunst ist die treue Beobachtung der Natur. Dem, der die Natur schildern will, müssen die Naturerscheinungen und Naturvorgänge ebenso gewärtig sein wie dem, der die Natur erforschen will. Beide müssen über ein großes Maß von Wissen von den Dingen der Natur verfügen; denn das Kunstwerk und das Naturgesetz werden beide nur aus der Vergleichung reicher sinnlicher Äußerungen geboren, die eine starke Erinnerung sich bewahrt hat. Und so wie der Naturforscher die Dokumente dieses Wissens in Museen, Herbarien, Tabellen, Karten aufbewahrt, darf sich auch der Naturschilderer nicht der Erinnerung allein anvertrauen. Tagebuch und Skizzenbuch sind das Museum des Naturschilderers in Wort und Farbe, „ein Herbarium von im Freien gepflückten Eindrücken". Die Beobachtung muß aber auch umfassend sein und muß den Schilderer zu einer innigen Vertrautheit mit der Natur führen. Wir wollen ihn bei Beschreibungen und Vergleichen nicht schwanken und wählen sehen, er muß den richtigen Ausdruck sozusagen instinktiv fassen. Nicht ohne Befreundung mit der Natur ist dies alles zu erreichen, die eine gemeinsame Eigenschaft großer Künstler und jener großen Naturforscher ist, deren Naivität und Phantasie ihnen eine künstlerähnliche Anlage verleiht. Große Entdeckungen sind im Umgang mit der Natur gemacht worden. Darwin und Moritz Wagner haben ihre großen Theorien der Artbildung in ländlicher Ruhe, buchstäblich im Grünen, ausgebildet, und Helmholtz, der ausdrücklich seine Liebe zu dem Reichtum und der Mannigfaltigkeit der Natur hervorhebt, hat in warmen Worten den schöpferischen Einfluß einer schönen Naturumgebung gerühmt. In jener Heidelberger Rede von 1886, in der er den anregenden Einfluß der Natur des unteren Neckartales auf den Gedankengang und seine Entdeckungen besprach, sagte er: „Etwas vom Schauen des Dichters muß der Forscher in sich tragen, Arbeit allein kann die lichtgebenden Ideen nicht herbei zwingen."

[1] Die vorstehenden Ausführungen entnehmen wir dem prächtigen Werke Fr. Ratzels „über Naturschilderung", das vor einigen Monaten in 2. Auflage bei R. Oldenbourg, München, erschienen ist! Ein Wort des Lobes hinzuzufügen, erübrigt sich, da die Worte Ratzels für sich selber sprechen!



1910 Heft 8



Kosmos
Handweiser für Naturfreunde
herausgegeben vom Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde, Stuttgart



Forschungs- und mathematikgeschichtliche Umschau.

Von Dr. Georg Biedenkapp, Frankfurt a. M. Mit 2 Abbildungen.

Es ist eine eigentümliche Tatsache, daß mehrfach in der Geschichte der Naturwissenschaft und Technik sich Maler ausgezeichnet haben. Der verbreitetste Schreibtelegraph stammt vom Maler *Morse*, und *Fulton*, der das erste verkehrstüchtige Dampfschiff erfand, war als Porträtmaler nach England gekommen, ehe er sich mit technischen Dingen befaßte. Aus dem achtzehnten Jahrhundert haben wir ein ausgezeichnetes, noch heute wertvolles Quellenwerk über Insektenkunde des Malers *Rösel von Rosenhof*. Er gab im eigenen Verlag, ungeachtet der Warnungen und Verspottungen von seiten der Gelehrten, in vier Bänden seine Forschungen über Insekten heraus. Der größte aber unter den naturwissenschaftlich oder technisch ausgezeichneten Malern war *Leonardo da Vinci*, über dessen Bedeutung für die Naturwissenschaft und Technik man immer mehr erstaunt. Vor sechs Jahren erschien ein deutsches Werk über den großen Maler als Denker und Forscher von Marie Herzfeld, und vor kurzem ein französisches von Pelladan über „Leonardo als Philosophen". Ein Jahrhundert vor Galileis Kampf gegen den blinden Glauben an Aristoteles, ein Jahrhundert vor dem glänzenden Aufschwung der experimentellen Forschung, lehrte der große Maler die Naturbefragung durch vorbedachte Versuche, spottete er über die Berufung auf Autoritäten, schrieb er in seine zu zwanzig großen Manuskriptbänden angewachsenen Tagebücher, daß die Sonne stehe und die Erde ein Stern unter Sternen sei, machte er eine überraschende Fülle geologischer Beobachtungen, sezierte er Leichen, was vorher und nachher unerhört war, brachte er die Fortpflanzung von Schall und Licht durch Vergleich mit der Fortpflanzung von Wasserwellen, die ein hineingeworfener Stein erregt, dem Verständnis näher und hinterließ er eine Menge mechanischer Erfindungen. Der Maler, Forscher und Ingenieur lehrte, daß Liebe zu einem Gegenstande aus dessen genauer Kenntnis erwachse. Leonardo will aber gleichzeitig nur von solchen gelesen sein, die Mathematiker seien; „wer die höchste Sicherheit der Mathematik verschmähe, nähre sich von Verwirrung und werde nie den sophistischen Lehren Schweigen auferlegen, die nichts als ewiges Geschrei erzeugten." Was Leonardo in seinen zahlreichen, erst seit einigen Jahrzehnten veröffentlichten Manuskriptbänden niederschrieb, hätte genügt, ihn auf den Scheiterhaufen zu bringen, wie es seinem Zeitnossen *Savonarola* und hundert Jahre später *Giordano Bruno* erging. Das wachsende Erstaunen über die Bedeutung Leonardos als Naturforscher sollte daher denen, die an der Geschichte des Naturwissens Interesse haben, ein Ansporn sein, sich mit den Schriften über den großen Maler zu befassen.

Langsam, aber unaufhaltsam steigt überhaupt das literarische Interesse an den Heroen der Forschung. Auch über *Galilei* liegt ein neues Werk oder vielmehr der 644 Seiten starke erste Band eines neuen Werkes von *Wohlwill* vor. Wir lernen daraus, daß Galileis Vater zum Teile als Musiker seinen Unterhalt verdiente, Schriften über die Theorie der Musik verfaßte, und daß gerade dieser künstlerisch tätige und denkende Vater es war, der seinem Sohne das Studium der Mathematik ans Herz legte. Erst mit zwanzig Jahren ging Galilei ans Studium des Euklid; das packte ihn dann, um ihn nie mehr loszulassen. Man weiß, daß Galilei seine Fallgesetze in Auflehnung gegen die Sätze des Aristoteles fand und lehrte. Wohlwill hat nun nachgewiesen, daß bereits im sechsten Jahrhundert ein Erklärer der Aristoteles, *Philoponus*, die Fallgesetze des Aristoteles als falsch bekämpfte; die Schrift des Philoponus, ein Kommentar zu Aristoteles, wurde 1536 neu herausgegeben und hat mittelbar zweifellos auf Gali-

lei Einfluß ausgeübt. Immerhin hat es vom 6. bis zum 16. Jahrhundert gedauert, ehe ein weiterer, aber auch um so größerer Fortschritt geschah.

So lichtet sich denn mehr und mehr das Dunkel über die Vorläufer des Entdeckers der Fallgesetze, auch hier gibt es Entwicklung; sinnigen Gemütern dürfte aber ganz besonders die Gevatterschaft von Malerei und Musik an der Wiege der experimentellen Naturforschung zu betrachten geben. Waren doch auch die Griechen vielleicht nur deshalb das Volk, das im Altertum die Mathematik entwickelt und zur höchsten Blüte gebracht hat, weil sie das künstlerisch befähigtste gewesen sind. In diesem Sinne spricht sich auch der Verfasser einer 1909 erschienenen „Geschichte der Mathematik im Altertum" aus, Prof. Max Simon, zu dessen an kleinen Lässigkeiten leidendem Buche man gerade jetzt gerne greifen wird, wo man sich fragt, was denn für die Naturforschung und Mathematik, dieses Rückgrat aller strengeren Naturwissenschaft, auf dem Boden Babyloniens und Ägyptens getan worden ist. Wo Ausgrabungen ganze Bibliotheken aus den Jahrtausenden vor unsrer Zeitrechnung zutage förderten und so überraschende Dinge ans Licht brachten. Wir wissen, daß von den ältesten, großen, griechischen Forschern Pythagoras und Demokrit, letzterer der Begründer der Atomenlehre, Reisen im Morgenland gemacht haben. Es fragt sich nun für den Naturforscher und Mathematiker, was sie auf diesen Gebieten bei babylonischen, indischen oder ägyptischen Gelehrten, also in diesem Falle Priestern, lernen konnten. Simon benutzt in seinem Buche über die Geschichte der Mathematik im Altertum zum ersten Male ausgiebig das neue, durch Ausgrabungen gewonnene Material. Er schildert die Kultur der Ägypter, Babylonier und Inder, setzt das Wesen ihrer Schrift und ihrer Rechnungszeichen auseinander und legt dar, wie weit diese Völker in der Mathematik vorgeschritten waren.

Die meisten Menschen verlassen die Schule zwar mit der Fähigkeit, zu addieren, zu subtrahieren, zu multiplizieren und zu dividieren, das ist ihnen etwas Alltägliches und eine Volksschülerkunst. Aber wie wenigen mag von ihrem Lehrer einmal klar gemacht worden sein, ein wie mühseliger, langer Weg vom einfachen Zählen bis zu den elementaren Künsten der Arithmetik und Geometrie geführt hat. Wie wenige sind sich bewußt, daß unser Volksschulrechnen, von dem doch noch ein so weiter Weg bis zur höheren Mathematik führt, dennoch seine lange Geschichte hat und bereits einen großen Triumph des Geistes darstellt. Wer von den Lesern dieser Zeilen die gesamten Rückertschen Werke zur Hand hat, der lese einmal die von dem Dichter aus dem Indischen übersetzte Verserzählung „Nala und Damajanti" nach, sie existiert übrigens auch in einer Übersetzung von Franz Bopp. In dieser altindischen Dichtung verliert König Nala durch das Würfelspiel sein Reich. Offenbar hat er sich beim Spiel nicht auf die Kunst raschen und sicheren Zählens verstanden, denn ihm widerfährt, nachdem er Wagenlenker bei einem König geworden, eines Tages folgendes Erlebnis. Mit seinem Herrn fährt er in sausendem Fluge über Land, am Wege steht ein Baum mit Früchten, und Nalas Gebieter vermag während des Vorüberfahrens im Nu zu zählen, wieviel Früchte an dem Baume hängen. Ihre Zahl geht in die Tausende und wird genau angegeben. Nala fragt, aufs höchste erstaunt, seinen Gebieter, wie er das mache; wenn ihm sein Herr diese Zählkunst beibringen wolle, würde er ihn zum Dank die Rosselenkkunst lehren, die er wie keiner verstehe. Nun erfährt er, daß sein Gebieter zuerst die Äste des Baumes und dann die Früchte an einem einzelnen Aste gezählt habe. Da alle Äste gleich viel Früchte trugen — dies ist natürlich eine märchenhafte Voraussetzung — so brauchte Nalas Herr nur die Zahl der Äste mit der Zahl der an einem Aste gefundenen Früchte zu vervielfachen, und die Zahl der Früchte am ganzen Baume war gefunden. Wir haben hier eine Veranschaulichung, daß Multiplizieren nichts anderes ist, als ein ungeheuer verkürztes Addieren; immerhin ist die Gabe des Königs, so schnell die Zahl der Äste und der Früchte an einem Aste zu erkennen, auffallend, wenn auch nicht unglaubhaft, denn tatsächlich hat es mathematische Wunderkinder gegeben, die mit einem einzigen Blick genau die bestimmte Zahl einer Mehrheit von Dingen angeben konnten, die jedem andern Auge eben nur als verwirrende Vielheit, aber nicht als bestimmte Zahl faßbar wurden. Nachdem Nala nun diese Kunst gelernt hat, rasch zu zählen, indem man, statt zusammenzuzählen, gleiche Gruppen bildet und dann multipliziert, kehrt er in seine Heimat zurück und gewinnt im erneuten Würfelspiel sein Reich wieder. Wenn es im Gedicht nun auch so dargestellt wird, als habe er nur verloren, weil ein böser Geist in die Würfel gefahren sei, so ist doch andrerseits unverkennbar, daß es dem guten Nala an der Kunst des Zählens mangelte, und insofern gibt



uns die Geschichte eine Vorstellung, wie überhaupt schon das einfache Multiplizieren, das uns so selbstverständlich geworden ist, auch einmal hat erfunden werden müssen. Mich dünkt, diese Episode aus dem altindischen Gedichte sollte geeignet erscheinen, den Schülern ein wenig Freude auch an ihren einfachen Rechenkünsten zu bereiten. Man soll dann aber gleich weiter gehen und ihnen zeigen, wieviel schöner und bequemer es sich mit den indischen, durch die Araber uns vermittelten Ziffern rechnet, als wie mit den römischen oder griechischen oder gar den ägyptischen. Vergleichen wir einmal, wie umständlich die Zahl 212 635 mit ägyptischen und römischen Ziffern geschrieben erscheint, im Gegensatz zu den wenigen indischen Zeichen! (Abb. 1.)

In der ägyptischen Zahl sind die fünf Striche als Einer, die drei hufeisenartigen Gebilde als Zehner leicht zu erkennen, die sechs Hunderter sind sechs aufgerollte Seile von hundert Ellen, das Zeichen für Tausend ist die Lotosblume, die in den Wasserläufen, den zahlreichen künstlichen Kanälen, ebenso üppig wuchert, wie die Kaulquappen dort in ungeheuren Mengen vorkommen, sobald die vertrockneten Kanäle und Rinnsale sich wieder mit Nilflut füllen; deshalb ist das Zeichen für Hunderttausend die Kaulquappe.

Seit mehreren Jahrzehnten ist als ältestes mathematisches Buch der Papyrus Rhind bekannt. Er stammt aus der Zeit der Hyksosherrschaft, also dem achtzehnten oder siebzehnten Jahrhundert vor Chr. Neuere Forscher sind der Ansicht, daß es ein Schülerheft mit Rechenaufgaben sei. Die alten Ägypter hatten Fachschulen für Bauleute, für Feldmesser, für Intendanten, für Kaufleute usw., so auch für Ackersleute, und einer solchen Landwirtschaftsschule entstammt jener mit mathematischen Aufgaben gefüllte und von Lehrershand mit roter Tinte korrigierte Papyrus. Es wimmelt darin von Rechenfehlern, die der Lehrer nicht immer verbesserte; die meisten Rechenbeispiele sind unmittelbar zum Gebrauch des Landmannes bestimmt. In der Arithmetik hatten die Ägypter eine entwickelte Fingerrechnung, auf Rechenbrettern rechneten sie mit Steinen, die vier einfachen Rechnungsarten mit ganzen und gebrochenen Zahlen waren ihnen geläufig, sie verstanden sich auf Gleichungen ersten und zweiten Grades, auf arithmetrische und geometrische Reihen und wandten Näherungsmethoden an zur Ausziehung von Quadratwurzeln. Von der Geometrie der Ägypter schreibt Simon, daß sie Konstruktions- oder Reißkunst hoch entwickelt hatten. Demokrit, der Zeitgenosse Platons, rühmte sich, daß ihn in der Reißkunst nicht einmal die Ägypter überträfen. Sie hatten „eine sehr achtenswerte Quadratur des Kreises, kannten Symmetrie und Proportion, waren mit der Kreisteilung vertraut, hatten Ähnlichkeitslehre und Anfänge der Trigonometrie und Elemente der darstellenden Geometrie".

Wir wissen heute, daß der ägyptische Kalender, der bis zur Römerzeit beibehalten wurde, im Jahre 4241 v. Chr. zur Einführung gekommen sein muß. Der Neujahrstag bei Einführung dieses Kalenders fiel auf den Tag, an dem in Memphis der Fixstern Sirius vor Sonnenaufgang wieder sichtbar wurde, das war der 19. Juli, zugleich der Tag beginnender Nilschwellung. Da die Ägypter nun ihr Jahr, unter Vernachlässigung eines Vierteltages, ungenau nur zu 365 Tagen rechneten, so mußte schon nach vier Jahren der Neujahrstag um einen Tag vor den heliakischen Aufgang des Sirius fallen, nach acht Jahren um zwei Tage, nach

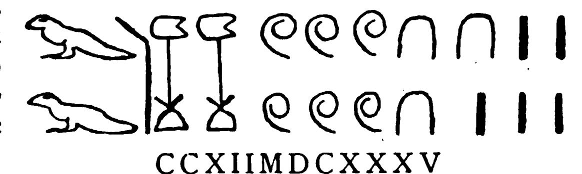


Abb. 1. Die Zahl 212 635 ägyptisch u. römisch geschrieben.

4 mal 365 Jahren fiel dann wieder der Neujahrstag genau zusammen mit dem heliakischen Aufgang des Sirius. Dieses genaue Zusammenfallen wiederholte sich ältest bezeugt im Jahre 2781 v. Chr., also muß die Einführung des Kalenders mindestens 4 mal 365 Jahre früher stattgefunden haben, mithin spätestens im Jahre 4241 vor unsrer Zeitrechnung. Um diese Zeit muß dann aber auch schon die Beobachtung der Gestirne sehr sorgfältig ausgebildet gewesen sein. War demnach die Behauptung Phantasterei, daß in den Abmessungen der viertausend Jahre alten Cheopspyramide und insbesondere in ihren Zahlen- und Maßverhältnissen eine Menge unglaublicher mathematischer und physikalischer Kenntnisse verewigt sei?

Aus den Maßverhältnissen gewisser innerer Teile der Pyramide soll hervorgehen, daß die Ägypter vor viertausend Jahren die Zahl Pi, den Erddurchmesser, die Entfernung der Erde von der Sonne, das spezifische Gewicht der Erde bereits gekannt hätten. So ganz wird man das nicht alles beiseite schieben können, wenn man von den Babyloniern hört, daß sie in der Mitte des dritten vorchristlichen Jahrtausends



bereits die Länge des Sekundenpendels zur Längeneinheit genommen haben sollen, wie es im Beginne der neueren Zeit von Huyghens empfohlen wurde. Wie bei uns das Zehntel des Meters die Kante des würfelförmigen Hohlmaßes bildet, das, mit Wasser gefüllt, das Gewicht eines Kilogramms ergibt, so hatten die alten Babylonier das Zehntel der babylonischen Doppelelle zur Grundlage eines Hohlmaßes genommen, dessen Wassergewicht die Mine (annähernd das Gewicht unsers Kilogramms) ergab. Die babylonischen Gewichte bekamen auch künstlerische Gestalt, es sind uns Löwen, Eberköpfe und Enten aus Bronze oder Eisen erhalten, die als Gewichte dienten. Das Durchschnittsgewicht der schwereren Mine ergab 982,4 g. Zieht man daraus die Kubikwurzel, so erhält man obiges Zehntel der Doppelelle, die Doppelelle also selber durch Vervielfachung mit zehn, das gibt 992,35 mm, genau diese Zahl ist aber die Länge des Sekundenpendels für den 31. Breitengrad! Daraus schloß dann Lehmann unter Zustimmung von Helmholtz, daß die Babylonier, wie gesagt, das Sekundenpendel zur Maßeinheit genommen haben müssen.

Wenn nun auch die Babylonier schon in ihrem Zahlensystem mit sechzig als der Grundeinheit (entsprechend unsrer Zehn als Grundeinheit) den Stellenwert verwandten, so daß das Zeichen für 60 gar nicht geschrieben zu werden brauchte, sondern die Stelle, an der eine Ziffer stand, darüber entschied, ob sovielmal sechzig oder sechzigmalsechzig oder sechzigmalsechzigmalsechzig zu lesen sei — obwohl also dieser Fortschritt den Babyloniern bekannt war, sind ihre Zahlen doch immer noch unbeholfen gegenüber den indischen. Die Babylonier rechneten mit großen Zahlentabellen, mit Multiplikations-, Divisions- und Quadratzahlentabellen. Schon im dritten Jahrtausend sollen sie, wie Hilbrecht auf einer dem dritten Jahrtausend entstammenden Tafel gefunden haben will, das Einmaleins bis zu 1350 geübt haben. Viele Tabellen haben als Dividend die vierte Potenz von 60 zur Voraussetzung, das ist die Zahl 12960000, in der man eine bei Plato erwähnte heilige Zahl wiedererkannt haben will; den Babyloniern war sie jedenfalls heilig.

Wenn nun auch somit die Griechen bei Ägyptern und Babyloniern hätten Vieles lernen können, so ist damit noch nicht erwiesen, daß sie auch wirklich ihr weit über die Ägypter und Babylonier hinaus entwickeltes Wissen in den Anfängen von jenen Völkern erlernt hätten. Im Wesentlichen, das stellt auch Simon fest, ist die Mathematik eine Schöpfung der Griechen, die schon im Altertume selbst auf das gekommen waren, was man noch bis vor wenigen Jahren als eine der wenigen Leistungen betrachtete, die die Neuzeit über die Griechen hinaus vollbracht hätte: die Differential- und Integralrechnung, die schon der alte Archimedes besaß, wie eine erst vor wenigen Jahren gefundene Schrift des Archimedes ergab.

Die Kenntnis des pythagoräischen Lehrsatzes ist bis jetzt bei Ägyptern und Babyloniern nicht nachweisbar gewesen. Wohl aber hatten ihn die Inder schon im achten Jahrhundert v. Chr., und da Pythagoras in Indien gewesen sein soll, er auch die sonst nur in Indien verbreitete Seelenwanderungslehre vortrug, da ferner auch gewisse Zahlenspielereien der Pythagoräer an indische Zahlentüfteleien erinnern, so schloß man, und glaubt auch der Verfasser der vorliegenden jüngsten Geschichte alter Mathematik, daß Pythagoras seinen berühmten Lehrsatz aus Indien mitgebracht haben müsse. Möglich ist's ja, aber wenn man bedenkt, wie gerade religiöse Dinge — und der pythagoräische Satz bei den Indern stand im engsten Zusammenhang mit religiösen Dingen — den Fremden geflissentlich vorenthalten werden, wenn es in unsern Tagen europäischen Gelehrten schwer fiel, einmal einer selteneren indischen Opferhandlung beizuwohnen, wenn man ferner berücksichtigt, daß Pythagoras die Zahl zum Wesen der Dinge machte, weil er beim Studium der Saitenlängen einfache Zahlenverhältnisse als maßgebend erkannt hatte, und wenn man an die rechtwinklige Gestalt von damals gebräuchlichen Harfen denkt, auch erwägt, daß Hypotenuse die „Unterspannende" (Saite nämlich) bedeutet, so könnte der griechische Denker doch noch eher bei Gelegenheit des Harfenspiels zur Entdeckung der merkwürdigen Seitenbeziehungen am rechtwinkligen Dreieck gelangt sein, als auf einer Reise nach Indien in jener frühen Zeit. Interessant aber ist es, wie sich bei den Indern der pythagoräische Lehrsatz schon im achten Jahrhundert, also lange vor dem griechischen Weisen, im **Zusammenhang mit religiösen Gebräuchen findet**. So gab es auch eine riesige Menge von Vorschriften über die Gestaltung der Altäre, die aus rechteckigen Backsteinen hergestellt wurden und bei mannigfachster, jemalig dem Zweck angepaßter Gestalt dennoch in der Basis den gleichen Flächenraum mit einer bestimmten Grundform haben mußten. In den „Meßschnurleitfäden", den „Sulvasutras" wurde gelehrt, wie man zur Herstellung rechtwinkliger Altäre ganzzahlige rechtwinklige



Dreiecke anwenden könnte. Die aus Backsteinen geschichteten Feueraltäre hatten zur Grundform eine Zusammenstellung mehrerer Quadrate, die an einen fliegenden Falken erinnern sollte. Wollte man besondere Wünsche erfüllt haben, so gab es eine Menge von Variationen dieser verhältnismäßig einfachen Figur; man baute einen Altar, der die Gestalt eines Falken mit eingebogenen Flügeln und ausgebreitetem Schwanze oder die Form eines gleichschenkligen Dreiecks oder eines Doppeldreiecks oder eines Wagenrads hatte, aber bei aller Formverschiedenheit mußte die Grundfläche doch denselben Inhalt haben, wie die Normalform. Wo die Grundfläche größer sein durfte, da gab es bestimmte Vorschriften, wievielmal sie größer sein durfte. Bei diesen Aufgaben nun war vielfach die Anwendung des pythagoräischen Lehrsatzes unentbehrlich; die Inder hatten den Satz auch im Wortlaut, sie verstanden sich auf die geometrische Konstruktion der Wurzel aus zwei und aus drei, was wieder ohne Pythagoras nicht möglich ist. Man betrachte die Abbildung des falkenförmigen Feueraltars (Abb. 2) mit

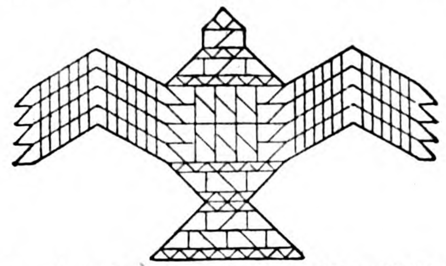


Abb. 2. vakra-paksba-syena-cit. Falkenaltar mit krummen Flügeln.

krummen Flügeln, — das Opferfeuer flackert falkengleich zum Himmel — so wird man auf einen Blick erkennen, daß hier durch Quadrate und Dreiecke spielend das Denken zu geometrischen Entdeckungen gebracht werden konnte.

Übergangsformen in der lebenden Tierwelt.

Von Dr. Th. Arldt, Langebrück. Mit 5 Abbildungen.

Auch in der lebenden Natur gibt es noch Übergangsformen, und auf einige von ihnen soll im folgenden eingegangen werden. An erster Stelle seien die **Kloakentiere** (Monotremata) genannt, zu denen außer dem Schnabeltier (Ornithorhynchus) auch die Ameisenigel (Echidna und Proechidna) gehören, alle drei nur in Australien, bezw. Neuguinea sich findend. Daß gerade das Schnabeltier (Abb. 1) fälschlich



Abb. 1. Das Wasserschnabeltier (Ornithorhynchus paradoxus), ein Säugetier Australiens, das Eier legt und in mancher Beziehung den Urahnen der Säugetiere nahesteht.

als Übergang zu den Vögeln angesehen worden ist, ist wohl auf die merkwürdige Bildung seiner Schnauze zurückzuführen, die völlig einem Entenschnabel gleicht und, wie dieser, beim „Gründeln" gebraucht wird. Außerdem haben Schnabeltier wie Ameisenigel eine Kloake, d. h. Verdauungs-, Harn- und Fortpflanzungsorgane münden in einen gemeinsamen Raum, wie das ja auch bei den Vögeln der Fall ist; ja diese merkwürdigen Säugetiere legen auch Eier. Indessen beweisen diese Ähnlichkeiten gar nichts. Der Entenschnabel kommt nur einer einzigen der lebenden Kloakentierarten zu, und kann ebensogut oder besser wahrscheinlicher eine selbstständige spezielle Anpassung als ein altes Erbstück darstellen. Die Eier aber sind nicht hartschalig wie Vogeleier, machen übrigens auch nicht ihre ganze Entwicklung außerhalb des Körpers durch wie diese, sondern enthalten bei ihrer Abstoßung schon einen ziemlich weit entwickelten Embryo. Außerdem sind die Vögel nicht die einzigen Eier legenden Wirbeltiere, sondern es kommen in dieser Hinsicht auch alle übrigen, in erster Linie die Reptilien in Betracht, die ebenfalls eine Kloake besitzen, wie die Vögel und wie die Embryonen der höheren Säugetiere. Die Ähnlichkeiten zwischen Kloakentieren und Vögeln können also uns keinesfalls zur Annahme irgend welcher näheren verwandtschaftlichen Beziehungen nötigen. Es gibt aber verschiedene Tatsachen, die einer solchen direkt widersprechen. Wir erwähnen zunächst die **Blutwärme**. Diese beträgt bei allen höheren Säugetieren 37°, bei den Beuteltieren 34—36°, bei den Kloakentieren schwankt sie zwischen 20° und 29°. Diese Reihe führt uns also eher zu

kaltblütigen Tieren als zu den Vögeln, deren Bluttemperatur größtenteils 41° beträgt. Auch ist bei den Kloakentieren die Körperwärme nicht unveränderlich, sondern sie schwankt, ähnlich wie bei den Reptilien, mit der äußeren Lufttemperatur, wenn sie sich auch stets ein paar Grade höher hält. Auch im Skelett schließen die Kloakentiere, beispielsweise in der Bildung des Schulterblatts, sich an die Reptilien an, weil, wie bei diesen der Rabenschnabelfortsatz an das Brustbein angewachsen ist, während er bei den Vögeln freiliegt. Hierzu kommen aber auch noch paläontologische, bezw. entwicklungsgeschichtliche Gründe. Die Vögel sind keinesfalls als eine ältere Entwicklungsstufe der Wirbeltiere anzusehen, sondern sie haben sich parallel mit den Säugetieren entwickelt, und sind sogar noch jünger als diese. Denn ihr ältester Vertreter, der noch sehr viel Reptilienhaftes an sich trägt, der Urvogel (Archaeopteryx) von Solnhofen, findet sich im obersten Malm, der oberen Abteilung der Juraformation, und hier lebten auch ihm ziemlich nahestehende Formen aus der Reptilklasse, kleine Landdrachen (Dinosauria), die känguruhartig auf ihren stark entwickelten Hinterfüßen hüpften. Der Flugmechanismus der Flugdrachen weicht dagegen vollkommen von dem der Vögel ab, indem bei ersterem nur eine Flughaut zwischen dem riesig verlängerten kleinen Finger und dem Körper ausgespannt ist, während beim Vogel Daumen und Mittelfinger den Flügel stützen und der kleine Finger nur ganz verkümmert erhalten ist. Es dürfte schwer halten, beide Flügelwerkzeuge voneinander abzuleiten. Von den Säugetieren haben wir dagegen noch Reste aus dem Keuper, der oberen Abteilung der Triasformation, und die ihnen nächststehenden Reptilien lebten bereits in der vorhergehenden Periode der Erdgeschichte, im Perm. Infolgedessen können wir die Klasse der Vögel nicht einmal als eine direkte Schwesterklasse der Säugetiere ansehen, und demnach können wir zwischen ihnen überhaupt keine Übergangsform erwarten, ebensowenig wie z. B. eine zwischen Insekten und Spinnen besteht oder zwischen Pferden und Rindern. Erst bei den Vorfahren aller dieser Gruppen tritt eine engere Verwandtschaft ein. Wir können also in dem Kloakentiere Reste der ältesten Entwicklungsstufe der Säugetiere sehen, aus denen die höher organisierten Beuteltiere und Zottentiere (Placentalia) sich entwickelt haben, die die alten Formen verdrängten und ihnen nur in dem früh abgetrennten Australien eine Zufluchtsstätte ließen, in der sie sich bis in die Gegenwart erhalten konnten: ein großer Gewinn für die Wissenschaft, da sie uns auch die Kenntnis der Weichteile von Tieren dieser Stufe ermöglichen, während wir sonst nur auf fossile Knochen angewiesen wären. Sehr wichtig ist es z. B., daß wir bei diesen Tieren die Entwicklung der für die Säugetiere so charakteristischen Milchdrüsen beobachten können, denn diese sind noch nicht vollkommen ausgebildet, insbesondere fehlen ihnen die Zitzen, so daß die Jungen noch nicht eigentlich saugen, sondern nur die milchige Ausscheidung der Drüsen ablecken können, die durch eine siebartig durchlöcherte Haut austritt; durch den hierdurch ausgeübten Reiz haben sich jedenfalls bei den alten Säugetieren die Zitzen ausgebildet. Selbstverständlich können wir nicht erwarten, daß die lebenden Kloakentiere in jeder Beziehung altertümliche und Übergangseigenschaften besitzen, sie haben ebensogut eine Weiterentwicklung durchgemacht, als die höheren Tiere. So ist z. B. nicht ursprünglich ihr Gebiß, das nur in der Jugend vorhanden ist, bei erwachsenen Tieren aber völlig fehlt. Die alten Merkmale überwiegen jedoch bei weitem.

Haben wir in den Kloakentieren Vermittler zwischen zwei Tierklassen kennen gelernt, so können wir solche zwischen Gruppen kleineren Umfangs, also Ordnungen und Familien erst recht erwarten, wenn sie auch nicht so zahlreich sind, als man hiernach denken sollte. An dieser Stelle soll nur auf zwei Beispiele aus dem Bereiche der Säugetiere hingewiesen werden. Das erste betrifft den nordamerikanischen G a b e l b o c k (Antilocapra americana), der für sich allein eine Familie bildet und zwischen den Hirschen und den Horntieren vermittelt. Wie diese, hat er ein hohles Horn, das auf einem knöchernen Stirnzapfen aufsitzt. Aber während die Hörner der Rinder, Schafe, Ziegen und Antilopen stets einfach sind und nie abgeworfen werden, ist das Horn des männlichen Gabelbockes gegabelt, und beide Geschlechter werfen die Hörner in derselben Weise ab wie die Hirsche, stehen aber nach dem übrigen Bau des Körpers den Horntieren näher als diesen. Unter den Hirschen ähnelte ihnen hinsichtlich der Geweihbildung sehr eine ausgestorbene Unterfamilie, die der Sivatiere (Sivatherinae), die hauptsächlich in Indien Reste von z. T. außerordentlich großen Formen hinterlassen hat.

Eine zweite Übergangsform innerhalb der Säugetierklasse stellt die F r e t t k a t z e oder Fossa (Cryptoprocta) Madagaskars dar (Abb. 2), die man jetzt als eine altertümliche Gattung des Katzengeschlechts kennen gelernt hat, während



man sie früher als Beutelfrett zu den Schleichkatzen (Viverren) stellte. Ihr innerer Körperbau weist sie zu den Katzen, und sie hat auch sehr stark zurückziehbare Krallen wie diese. Dagegen machen ihre gestreckte Gestalt und ihre niedrigen Beine, die nur 15 cm lang sind, während das Tier 1,5 m mißt, sie den Schleichkatzen ähnlich, mit denen sie auch die langen Schnurrhaare und

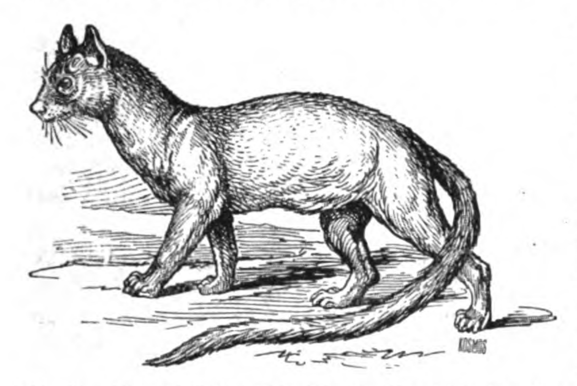


Abb. 2. Die auf Madagaskar lebende Frettkatze oder Fossa (Cryptoprocta), eine altertümliche Gattung der Katzen.

die runden Ohren gemeinsam hat. Ähnlich wie beim Gabelbock kommen auch hier noch fossile Formen hinzu, die beweisen, daß der Typus der Frettkatze einst weiter verbreitet war als jetzt, wo er nur im madagassischen Gebiete sich erhielt. Wir kennen nämlich tertiäre Reste verwandter Gattungen sowohl aus Europa, als auch selbst aus Nordamerika, und zwar treten sie hier im Norden als die Vorläufer der echten Katzen auf, so daß also auch die Erdgeschichte ihre Auffassung als Übergangsformen rechtfertigt, denn die Schleichkatzen haben ja von allen Raubtieren am meisten altertümliche Merkmale bewahrt.

Sehen wir uns nun nach weiteren Übergangsformen unter der lebenden Tierwelt um, so wollen wir uns dabei an die größeren Einheiten, die Klassen halten und die Formenkreise in erster Linie berücksichtigen, die in der im Menschen gipfelnden Entwicklungslinie liegen. Seitwärts von dieser stehen die Vögel, doch kommen diese auch sonst für uns hier nicht in Betracht, da die Übergangsformen, Urvogel (Archaeopteryx) und Drachen (Dinosauria), längst ausgestorben sind. Übrigens besitzen die Vögel im ganzen manche Eigenschaften ausschließlich gemeinsam mit den Reptilien, so den einfachen Gelenkhöcker des Schädels. Wenn wir uns den Reptilien zuwenden, so finden wir, daß diese eine altertümliche Ordnung besitzen, die in mancher Beziehung zu den Amphibien überführt. Es sind dies die Brückenechsen Rhynchocephalia), von denen nur eine einzige Art, die Tuatara (Sphenodon punctatum, Abb. 3), ausschließlich auf Neuseeland lebt. Das in seinem Äußeren an die Eidechsen erinnernde Tier weicht in seinem inneren Bau ziemlich stark von ihnen ab und nähert sich dafür anderen Reptilordnungen, sogar den Schildkröten. Seine Wirbel aber sind vorn und hinten trichterförmig vertieft, wie wir es von vielen Fischen und einzelnen Lurchen wissen. Ein anderes Merkmal, durch das das merkwürdige Tier an die niederen Wirbeltiere erinnert, bietet sein Schädel, indem das Quadratbein, ein Knochen in der Nähe der Einlenkungsstelle der Kiefer, unbeweglich mit den Schädelknochen verbunden ist, im Gegensatz zu den Verhältnissen bei den anderen Reptilien. Ward hierdurch die Brückenechse zu der altertümlichsten Form unter den lebenden Reptilien gestempelt, so wird diese Entscheidung noch gestützt durch paläontologische Funde. Denn die Familienangehörigen der Tuatara lebten zusammen mit dem Urvogel während des Malm in Europa, und weitere Verwandte sind uns aus der permischen Formation Europas, Südafrikas und Südamerikas bekannt. Sie sind die ältesten Reptilien, von denen uns überhaupt fossile Reste Kunde geben, so daß sie also jedenfalls tatsächlich die Übergangsstufe vom Amphibium zum Reptil bezeichnen.

Die nächste Stelle, an der wir nach einer Übergangsform zu suchen hätten, liegt zwischen den Amphibien und den Fischen. Wenn wir davon absehen, daß die Lurche in ihrer Jugend ein Fischstadium durchmachen (z. B. die Kaul-



Abb. 3. Die Brückenechse oder Tuatara (Sphenodon [Hatteria] punctatum [a]). Auf Neuseeland lebende Übergangsform zwischen Reptilien und Amphibien, das altertümlichste lebende Reptil.

quappenform der Frösche), und daß eine Reihe von Molchen zeitlebens eine fischähnliche Gestalt und fischartige Lebensgewohnheiten beibehalten, wie der Olm (Proteus anguinus) der Karsthöhlen, oder der Armmolch (Amphiuma means) der nordamerikanischen Gewässer, so findet sich der Übergang am eigenartigsten ausgeprägt in den Lungenfischen (Dipnoi). Sie sind in wenigen Arten auf die Südhalbkugel beschränkt, da der Schuppenmolch (Lepidosiren) in Südamerika, der Molchfisch (Protopterus) in Afrika, und der Hornzähner oder Barramundi (Ceratodus, Abb. 4) in Queensland sich

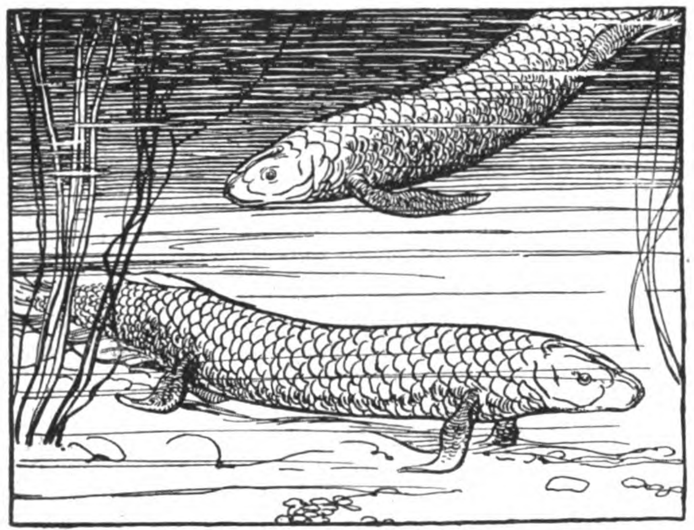


Abb. 4. Der Hornzähner oder Barramundi (Ceratodus forsteri). In Queensland lebende Übergangsform zwischen Amphibien und Fischen, die Kiemen- und Lungenatmung besitzt.

findet, während sie in früheren Zeiten auch im Norden weit verbreitet waren, wo sich zahlreiche Arten von Ceratodus fossil finden. Ihrem Körperbau nach sind diese Tiere Fische. Ihre Flossen haben sogar eine sehr altertümliche Gestalt. Aber dabei fehlen ihnen nicht Merkmale, die wir sonst nur bei den höheren Wirbeltieren, und zwar zunächst bei den Lurchen, zu finden gewöhnt sind. So besitzen sie neben der Atmung durch Kiemen noch eine zweite durch Lungen. Die Nasenlöcher sind im Gegensatze zu denen der anderen Fische nach der Mundhöhle hin geöffnet und gestatten die Atmung auch bei geschlossenem Munde. Von hier führt eine Luftröhre in die Lungen, die bei den beiden zuerstgenannten Formen sogar paarig auftreten, wie bei den höheren Wirbeltieren. Infolgedessen können diese doppelatmigen Fische auch außerhalb des Wassers leben, überstehen z. B. in den austrocknenden Schlamm eingebettet, in einer Art Trockenschlaf die monatlange Zeit der Dürre in den Tropen. Sie begeben sich während der Regenzeit teilweise auch freiwillig auf das Land, wobei sie allerdings mit Vorliebe auf Schlammboden sich halten oder in feuchtem Laube verweilen. Auch die geologischen Funde sprechen nicht dagegen, daß wir in den Lungenfischen die Übergangsstufe von den Fischen zu den Amphibien sehen müssen, denn die ältesten Amphibien sind uns aus der Steinkohlenzeit bekannt, die Lungenfische dagegen reichen bis zu der dieser Formation vorausgehenden Devonzeit zurück.

Die Fische sind nach der jetzigen Auffassung der Wissenschaft aus wurmartigen Tieren hervorgegangen. Auch hier fehlen Übergangsformen unter der lebenden Tierwelt nicht, sie sind sogar die einzigen, die wir überhaupt kennen, da die hierher gehörenden Tiere nicht zur fossilen Erhaltung geeignet sind. Die jetzige Fauna liefert aber eine ganze Reihe von solchen Tieren. Obenan stehen die Rundmäuler (Cyclostomi), Fische, die schon viel Wurmartiges haben, besonders in ihrer Jugend, wie die Bricken oder Neunaugen (Petromyzontidae), die man in ihrem ersten Lebensabschnitte als Kieferwurm bezeichnet. Selbst im Alter wurmartig sind die Inger (Myxinidae). Allen diesen Tieren fehlen Kiefern, Rippen und Gliedmaßen völlig, die doch bei allen andern Wirbeltieren wenigstens in Rudimenten vorhanden sind. Ebenso ist die Zahnbildung noch sehr in den Anfängen ihrer Entwicklung. Noch näher den Würmern stehen die Lanzettfischchen (Amphioxidae). Ihnen fehlt der ganze Schädel, auch haben sie keine gegliederte Wirbelsäule, sondern an deren Stelle nur einen elastischen Rückenstrang (Chorda dorsalis), wie er auch bei den Keimlingen der höheren Wirbeltiere zuerst angelegt wird, aber nach und nach in der sich später bildenden Wirbelsäule aufgeht. Dieser Strang stellt demnach das ganze Skelett dieses eigenartigen „Fisches" dar, den man seiner niedrigen Organisation wegen sogar als eine allen übrigen Wirbeltieren gegenüberstehende Gruppe hat auffassen wollen, die man als Schädellose bezeichnet (Acrania). Man hat sie auch Röhrenherzen benannt, da ein eigentliches Herz noch nicht vorhanden ist, sondern durch einen röhrenartigen Schlauch ersetzt wird, der durch seine Zusammenziehung das farblose Blut

der Tierchen durch die Adern treibt. Der eben erwähnte Rückenstrang findet sich nun auch bei einigen, zweifellos nicht mehr zu den Wirbeltieren gehörigen Formen, nämlich bei den unter die Manteltiere (Tunicata) eingereihten Seescheiden (Ascidien). Die Larven dieser, vielfach schon zu den Würmern gerechneten Tiere besitzen nämlich den Rückenstrang der Wirbeltiere, doch wird er bei ihnen mit zunehmendem Alter wieder zurückgebildet. Die Ähnlichkeit zwischen Seescheiden und Wirbeltieren ist also eine solche, wie die zwischen Affen und Menschen; sie ist in der Jugend größer als im Alter, da sie auf gemeinsamer Abstammung beruht. Diese Rückbildung des Rückenstranges beweist uns, daß die Seescheiden nicht der unmittelbar zum Menschen führenden Entwicklungslinie angehören, sondern daß sie nur einen kleinen Seitenzweig dazu darstellen.

(Die Übergänge zwischen den anderen Entwicklungsstufen, von den Würmern zu den Hohltieren (Coelenterata), von diesen zu den Urtieren, und von den letzteren zu den Urpflanzen, seien hier übergangen, wenn sie auch viel Interessantes bieten. Es sei nur kurz erwähnt, daß an erster Stelle gewisse Plattwürmer zu nennen wären, während den zweiten Übergang einerseits gewisse Schwämme bilden, deren ganzer Körper in einzelne Zellen zerfällt und in diesen fortleben kann, so daß letztere also hier im Zellenstaate des Tieres noch einen hohen Grad von Selbständigkeit sich bewahrt haben müssen; andererseits die Flimmerkugeln, Zusammenballungen von Geißelinfusorien zu ziemlich ansehnlichen Hohlkugeln; die dritte Übergangsstufe endlich wird durch bestimmte Geißeltierchen und Moneren, in gewissem Grade auch durch die Spaltpilze gebildet.)

Wir wollen statt dessen noch auf ein paar andere Übergangsformen im Tierreiche einen Blick werfen. Die zweithöchste Stellung hat in ihm der Kreis der Gliedertiere errungen, die aus Ringelwürmern hervorgegangen, später in Krebse, Tausendfüßer, Spinnen und Insekten sich gespalten haben, die z. T. wenigstens in der Jugend noch die Gestalt ihrer Voreltern zeigen. Zwischen Gliedertieren und Würmern vermitteln die eigentümlichen „Krallenträger" (Onychophora), deren einzige Gattung Peripatus (Abb. 5) an vereinzelten Örtlichkeiten in Süd- und Zentral-Amerika, auf den Antillen, in Südafrika, in Queensland und auf Neuseeland sowie vielleicht auf Sumatra lebt. Diese Tiere atmen durch Luftröhren (Tracheen), wie die Gliedertiere außer den Krebsen, auch haben sie an ihren Ringen stummelartige Gliedmaßen, die mit Krallen versehen sind. Im übrigen aber ähneln sie den Ringelwürmern außerordentlich.

Auch die Weichtiere weisen Formen auf, die den Übergang zu den Würmern vermitteln. Zu erwähnen sind die Käferschnecken (Chitonidae), die noch vollkommen zweiseitig symmetrisch sind wie die Würmer, während dies bei den Weichtieren fast durchgängig nicht der Fall ist. Auch sonst kennzeichnen sie sich als die niedrigst organisierten Weichtiere, deren Entwicklung noch deutlich die Abstammung von borstentragenden Ringelwürmern erkennen läßt. Unter den lebenden Stachelhäutern gibt es dagegen keine erwachsene Form, die als Übergang zu den Würmern angesehen werden könnte, vielmehr weichen Seegurken, Seeigel, Seesterne und Seelilien alle weit von ihnen ab. Dagegen wäre an dieser Stelle das Kugelrädertierchen (Trochosphaera) zu erwähnen, ein kleiner Wurm aus der Klasse der Rädertiere, der

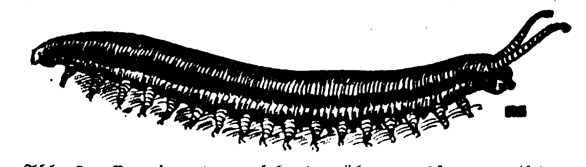


Abb. 5. Peripatus, lebende Übergangsform zwischen Gliedertieren und Würmern.

in den Meeresgebieten bei den Philippinen heimisch ist. Dieses Tierchen ähnelt nämlich außerordentlich einer Larvenform, die bei vielen höheren Tieren vorkommt. Diese Räderlarve (Trochophora) hat man nämlich nachgewiesen bei Sternwürmern (Gephyrea), Moostierchen (Bryozoa), Armfüßern (Brachiopoda), Ringelwürmern (Annelida), Stachelhäutern (Echinodermata) und Weichtieren (Mollusca). Das kleine Tierchen vermittelt also gewissermaßen zwischen allen höheren Tierkreisen, und es scheint mit Recht der Schluß gezogen werden zu können, daß alle Tiere von den Rädertierchen aufwärts aus ähnlichen Formen sich entwickelt haben.

Diese kurze Zusammenstellung, die natürlich bei weitem nicht die ganze Menge hierhergehörender Formen erschöpft, beweist, daß auch in der jetzigen Lebewelt noch Übergangsformen vorhanden sind, die den Systematikern oft große Schwierigkeiten bereiteten, weil sie sich keiner der größeren Gruppen recht wollten einreihen lassen, und deren Stellung im System darum heiß umstritten wurde. Waren sie so dem Zoologen früherer Zeiten recht unbequem, so bedeuten sie für den modernen eine der besten Stützen der Entwicklungslehre und geben uns

wichtige Anhaltspunkte für die Aufstellung von Stammbäumen und eines natürlichen Systems. Dabei kommen natürlich auch die fossilen Übergangsformen in Betracht, die an Zahl, besonders bei den höheren Tieren, viel reicher, doch relativ nicht die Bedeutung der lebenden Formen haben können, da wir an ihnen gewöhnlich nur einen Teil des tierischen Körpers zu studieren vermögen, nicht aber alle Organe wie bei den lebenden Formen. Aus diesem Grunde müssen wir es als ein großes Glück bezeichnen, daß einzelne Gebiete der Erde, wie besonders Madagaskar, Australien und Neuseeland uns solche „lebende Fossilien" erhalten haben, denn ohne sie würden unsere sicheren, entwicklungsgeschichtlichen Resultate noch viel lückenhafter sein.

Spektroskopie.

Von W. de Haas. Mit 9 Abbildungen.

In den Tagen des Kometen wird eine volkstümliche Erläuterung der Spektroskopie als der Wissenschaft, die uns u. a. auch mit der stofflichen Zusammensetzung der Gestirne bekannt macht, sicherlich auf Interesse rechnen können. So sei denn in diesen Zeilen der Versuch gemacht, eine Beschreibung ihrer Apparate und Methoden zu geben.

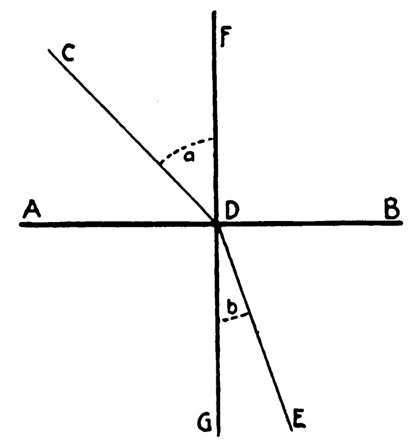


Abb. 1. Lichtstrahl tritt aus einem dünnen in ein dichteres Medium über.

Haben wir einen Körper (ein Medium) von durchaus gleicher Beschaffenheit, also etwa klare Luft, Wasser oder Glas, und durchdringt ein Lichtstrahl diesen Körper, so ist der Weg des Strahles geradlinig. Tritt aber der Lichtstrahl aus dem Medium in ein anderes über, dessen Dichte größer oder geringer ist — also etwa aus Glas in Luft oder aus Luft in Wasser —, so wird er von seinem Wege abgelenkt: der Strahl wird gebrochen. In dem neuen Medium setzt er seinen Weg wieder geradlinig fort. — Machen wir uns das oben Gesagte noch einmal an Abb. 1 deutlich! Die Linie AB bezeichne die Trennungsfläche zwischen Luft (oben) und Glas (unten). Tritt dann der Lichtstrahl CD bei D in das dichtere Medium ein, so wird er in der Richtung DE abgelenkt. Errichten wir nun in D, dem Schnittpunkt des Strahles mit der Trennungsfläche der Medien, die Senkrechte, das Einfallslot GF, so erhalten wir zwei Winkel a und b. Der Winkel a, den der einfallende Strahl mit dem Einfallslot bildet, heißt der Einfallswinkel. Der Winkel b, der von der Neigung des gebrochenen Strahles gegen das Lot abhängt, der Brechungswinkel! — Über das Verhältnis der beiden Winkel stellte Snellius im Jahre 1620 sein Brechungsgesetz

$$\frac{\sin a}{\sin b} = x$$

auf. x ist dabei eine beständige Zahl, die sich aus der Dichte der beiden Medien und der Farbe des einfallenden Lichtes ein für allemal ergibt. In dem hier geschilderten Falle hatten wir als erstes der beiden Medien Luft. Dann bezeichnet man x als den Brechungsexponenten des zweiten Mediums für die in Frage kommende Farbe. Ist nun das Medium, in das ein Lichtstrahl aus Luft eintritt, optisch dichter als diese, so ist der Einfallswinkel größer als der Brechungswinkel. Mit anderen Worten: der Lichtstrahl wird zum Einfallslot hingebrochen. Tritt dagegen ein Strahl aus dem optisch dichteren in ein optisch dünneres Medium über, so ist der Brechungswinkel größer als der Einfallswinkel. Der Strahl wird vom Einfallslot weggebrochen. Abb. 2 erläutert den letzten Satz! —

Nehmen wir nun einen Körper, der zwei Flächen besitzt, die unter einem Winkel zusammenstoßen, also ein Prisma, so tritt eine doppelte Brechung ein, sobald ein Lichtstrahl den Körper trifft. Abb. 3 stellt ein Glasprisma dar, in das ein Strahl AB aus einem optisch dünneren Medium, also etwa aus Luft bei B eintritt. Der Strahl wird nach den

obigen Regeln zum Einfallslot NM hingebrochen und erhält die Richtung BC. Bei C geht er aus dem Glas wieder in Luft über. Folglich erleidet er eine zweite Brechung vom Einfallslot MO weg und tritt nach CD aus! — Nun erwähnten wir schon, daß der Brechungsexponent noch von der Farbe des einfallenden Lichtes abhängig ist. Das heißt mit anderen Worten: verschiedenfarbige Lichtstrahlen erleiden verschiedenartige Brechung! Unter gewöhnlichen Verhältnissen werden rote Strahlen wenig gebrochen; gelbe, grüne und blaue schon mehr; violette Strahlen am stärksten. Der Brechungsexponent ist also für Rot sehr klein, und wächst über Gelb, Grün und Blau bis zum Violett! — Würden wir ein Gemisch all dieser Farben auf das Prisma fallen lassen, so würden die einzelnen Farben sich scheiden, und es zeigte sich ein farbiges

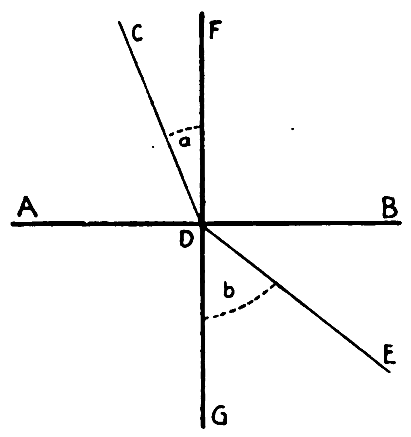


Abb. 2. Lichtstrahl tritt aus einem dichten in ein dünneres Medium über.

Band, das von Rot nach Violett hin verliefe. Eine solche Mischung farbiger Strahlen ist im Sonnenlicht und ebenso in jedem anderen weißen Lichte vorhanden! — Lassen wir Sonnenlicht auf das Prisma fallen und zwar, um scharfe Bilder zu erhalten, durch einen schmalen Spalt, so bekommen wir das Bild, das Abb. 4 wiedergibt. Die verschiedenen Farben werden verschieden stark abgelenkt und daher getrennt. Das Farbenband läuft, wenn wir in unserer Reihe noch die entsprechenden Zwischentöne einschalten, von Rot über Orange, Gelb, Grün, Blau, Indigo zum Violett. Diese Erscheinung bezeichnet man als Farbenzerstreuung oder Dispersion des Lichtes, und zwar als normale Dispersion, wenn die Farben in der obigen Reihenfolge auftreten. — Mit der Farbenzerstreuung ist noch eine zweite Erscheinung verbunden, die uns Abb. 5 zeigt. Die Änderung des Brechungsexponenten geht nicht gleichmäßig für alle Farben vor sich. Die Größe der Dispersion ist vielmehr bei den einzelnen Farben verschieden. Für die roten Strahlen ändert sich der Wert sehr langsam. Die roten Strahlen nehmen also bei ihrer Zerlegung durch das Prisma einen sehr kleinen Winkelraum ein.

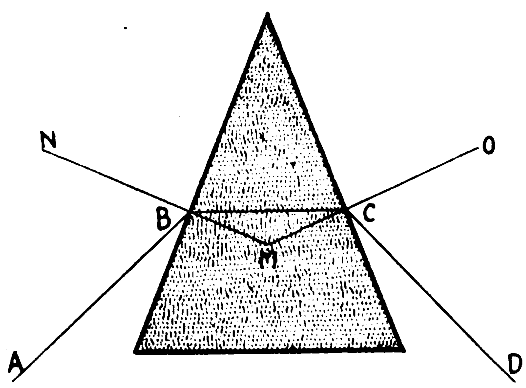


Abb. 3. Doppelte Brechung des Lichtstrahls in einem Prisma.

Größer ist schon der Wert bei Gelb, noch größer bei Blau, und schließlich nimmt die Änderung des Brechungsexponenten mit der Farbenänderung so schnell zu, daß die violetten Strahlen bei der Zerlegung einen sehr großen Winkelraum ausfüllen! — Die Folge ist ein Farbenband (Spektrum), wie es Abb. 5 darstellt. — Links sehen wir den sehr schmalen roten Streifen, der in einen etwas breiteren orangefarbenen übergeht. Dieser setzt sich in immer breiteren Bändern nach Gelb, Grün, Blau, Indigo hin fort, bis schließlich der violette Streifen die vielfache Breite des roten hat. — Alle diese Farben bilden also in ihrer Mischung den

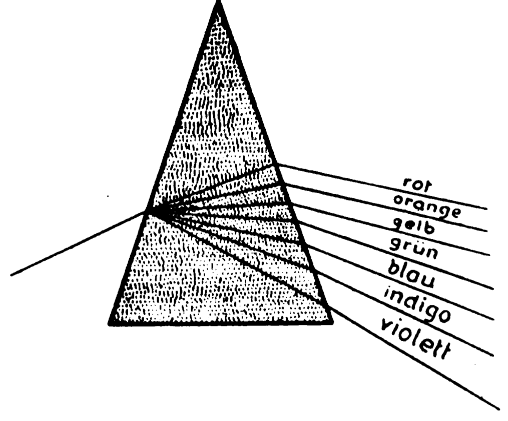


Abb. 4. Dispersion oder Farbenzerstreuung durch ein Prisma.

Farbenton, den wir „Weiß" nennen. Ein Spektrum, bei dem die Farben langsam ineinander übergehen, nennt man kontinuierlich. Im Gegensatz dazu stehen die Spektren, bei denen die



Zerstreuung der einzelnen Farben gleich groß ist. Es ist dann für jede Farbe ein gleichbreiter Streifen vorhanden, und man spricht von einem normalen Spektrum. Im gewöhnlichen Sinne aber ist, wenn von einem Spektrum gesprochen wird, immer ein kontinuierliches Spektrum gemeint, wie wir es zuerst beschrieben! — Folglich erhalten wir auch im Fernrohr wieder die bandförmige Anordnung der farbigen Streifen, die wir kennen. Ist das Licht aber einfarbig, so tritt nur ein linienförmiges Spaltbild auf. Wenige gemischte Farben ergeben mehrere getrennte Spektrallinien, die man dann als diskontinuierliches Spektrum bezeichnet. Sind jedoch unendlich viele Farben in der Mischung vorhanden, so entstehen im Fernrohr unendlich viele Linien, die dicht nebeneinander liegen. Kontinuierliche Spektren liefern alle festen und flüssigen Körper, die sich im Zustand der Weißglut befinden, z. B. der Kohlenfaden der elektrischen Glühlampen, Kerzen, Gaslampen mit präparierten Glühkörpern usw.

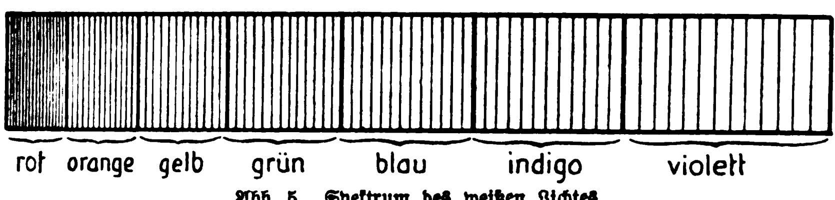


Abb. 5. Spektrum des weißen Lichtes. Veranschaulicht die Größe der Dispersion für die verschiedenen Farben.

Nach dieser Einleitung kommen wir zu den Apparaten, die man auf Grund der erläuterten Erscheinungen gebaut hat, um mit ihrer Hilfe Spektren zu erzeugen und zu untersuchen. Man nennt sie zusammenfassend Spektroskope. — Bei den einfachen Spektroskopen, wie uns Abb. 6 eines in schematischer Zeichnung zeigt, ist das Prisma das wichtigste Hilfsmittel. — Wir sehen bei A ein kurzes Rohr, das an einem Ende eine Linse trägt. Die andere Seite ist bis auf einen schmalen Spalt S, der genau in der Brennebene der Linse liegt, verschlossen. Durch Zahn und Trieb läßt sich der Spalt der Linse nähern, bezw. von ihr entfernen. Dadurch erzielt man genaue Einstellung. Diese Verbindung von Spalt und Linse heißt Kollimatorrohr. Vor der Linse ist nun das Prisma C so aufgestellt, daß die brechende Kante, die in unserer Zeichnung senkrecht zur Ebene des Papiers läuft, dem Spalt parallel steht. An der anderen Seitenfläche ist ein kurzes Fernrohr G, das ebenfalls durch Zahn und Trieb eingestellt werden kann, angebracht. Läßt man die Strahlen einer Lichtquelle F durch den Spalt in das Kollimatorrohr eintreten, so macht die Linse sie untereinander parallel und wirft sie auf die brechende Prismakante. Hier werden sie in ihre Farben zerlegt und gelangen in die Objektivlinse des Fernrohrs G, das auf Unendlich eingestellt ist. Die Linse vereinigt die verschiedenen parallelen Lichtbündel wieder zu Spaltbildern, die durch das Okular O betrachtet werden. Wir wissen ja bereits, daß die verschiedenen Farben im Prisma verschieden stark gebrochen werden.

Es ist nun für manche Zwecke, wie wir nachher noch sehen werden, wertvoll, die Lage einer Spektrallinie genau zu ermitteln. Man benutzt dazu ein Fadenkreuz, das in der Einstellebene der Okularlinse O befestigt ist. Durch den Schnittpunkt der Fäden wird ein Punkt im Gesichtsfeld des Fernrohrs bezeichnet. Das Fernrohr ist um die Prismenmitte drehbar, und zwar auf einem Teilkreis, der die Stellung des Rohres abzulesen gestattet. Will man nun die Lage einer Spektrallinie feststellen, so dreht man das Rohr so lange, bis sich der Schnittpunkt des Fadenkreuzes mit der Linie deckt, und liest am Teilkreis die Fernrohrstellung ab. Ein Apparat, der derartige Messungen gestattet, heißt Spektrometer. Eine zweite Methode der Lagebestimmung von Linien, die jedoch nicht so genaue Ergebnisse liefert, wie die ersterwähnte, ist von Kirchhoff und Bunsen, den Vätern der Spektralanalyse, angegeben worden. Abb. 7 mag die Methode erläutern! Wir sehen in S ein sogen. Skalenrohr, ein kurzes Rohr, das an einem Ende eine Linse, am anderen Ende eine Skala

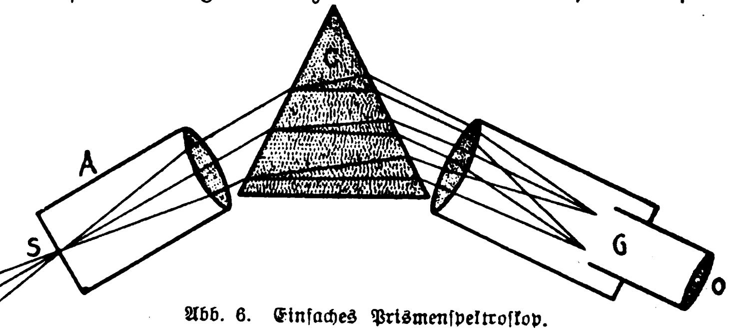


Abb. 6. Einfaches Prismenspektroskop.



trägt. Die Skala ist in sehr feiner Teilung auf schwarz lackiertes Glas geritzt und läßt, wenn sie durch eine Flamme beleuchtet wird, durch die Teilstriche Licht hindurch treten. Das Skalenrohr ist so aufgestellt, daß das Bild der Teilstriche an der Prismenfläche, die dem Fernrohr gegenüber steht, zurückgeworfen wird und also gleichzeitig mit dem Spektrum im Fernrohr erscheint. Hier sieht dann das Auge die Skala über dem Farbenband hell auf dunklem Grunde. So kann durch Vergleich leicht die Lage jeder Linie ermittelt werden! —

Für manche Zwecke reicht das menschliche Auge zur Beobachtung des Spektrums nicht aus, weil das Spektrum nicht mit dem Rot an der einen, dem Violett an der anderen Seite abbricht. Es setzt sich vielmehr nach beiden Seiten hin noch ziemlich weit fort. Die Strahlen, die über Rot hinaus liegen, bezeichnet man in ihrer Gesamtheit als den ultraroten, die, die das Violett überschreiten, als den ultravioletten Teil des Spektrums. Die ultraroten Strahlen lassen sich nur durch ihre Wärme, die ultravioletten durch die chemische Wirkung wahrnehmen. Man ersetzt also für das Studium des Ultraviolett das Auge

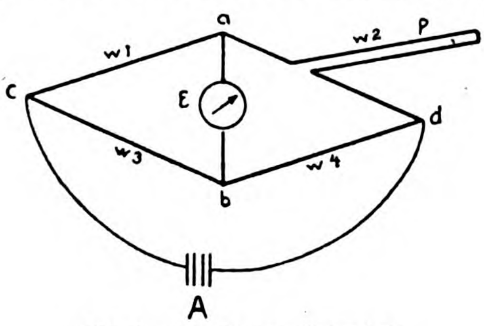


Abb. 8. Prinzip des Bolometers.

durch eine photographische Kamera und nennt dann das Instrument Spektrograph. — Natürlich ist diese Vervollkommnung für die Untersuchung sehr wesentlich, denn das dem Auge sichtbare Farbenband ist nur ein sehr kleiner Teil des ganzen Spektrums. Geht man weit in das Ultraviolett hinaus, so kommt man schließlich dahin, daß man das Glas der Linsen und des Prismas durch Quarz und später durch Flußspat ersetzen muß, weil Glas sehr kurzwellige ultraviolette Strahlen nicht durchläßt.

Zur Erforschung der ultraroten Strahlen bedient man sich entweder des Bolometers oder der Thermosäule. Beide benutzen die Wärmewirkung der langwelligen Strahlen. Das Bolometer, dessen Prinzip Abb. 8 zeigt, ist einfach eine Anwendung der Tatsache, daß Metalle ihren elektrischen Widerstand bei der Erwärmung vergrößern. Jedermann kennt wohl die Wheatstonesche Brücke, eine Anordnung von Drähten, die in der Brückendiagonale mit einem Galvanometer E verbunden sind, und in die aus einer Batterie Strom geschickt werden kann. Stehen die Widerstände der Brückenarme ac, ad, db und bc im Verhältnis

$$w_1 : w_2 = w_3 : w_4,$$

so bleibt die Brücke cd stromlos, und das Galvanometer schlägt nicht aus. Beim Bolometer liegt in einem der Brückenarme, beispielsweise in ab ein feines, berußtes Platinstreifchen P, das die Wärmestrahlen aufnimmt. Lassen wir nun ultrarote Strahlen auf P fallen, so ändert sich der Widerstand w_2. Das Gleichgewichtsverhältnis ist aufgehoben, und das Galvanometer schlägt aus. Aus der Größe des Ausschlags, der an einer Skala abgelesen wird, läßt sich zugleich auch die Stärke oder Intensität der auffallenden Strahlen berechnen. Ähnlich arbeitet die Thermosäule. Man lötet ein Wismut- und ein Antimonstäbchen zusammen und verbindet die freien Enden mit dem Galvanometer. So-

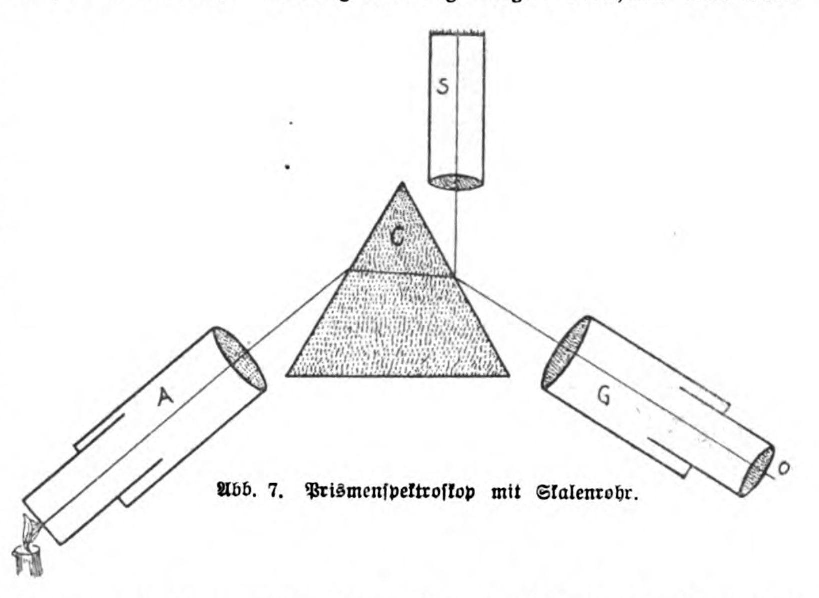


Abb. 7. Prismenspektroskop mit Skalenrohr.



bald die Lötstelle erwärmt wird, entsteht ein elektrischer Strom, den das Galvanometer anzeigt. Mehrere solcher Thermoelemente bilden zusammen eine Thermosäule. Die Anwendung liegt nach dem vorhergehenden auf der Hand!

Für einige Zwecke ist die Erzielung größerer Dispersion erwünscht. Man verwendet dann Apparate, bei denen die Strahlen mehrere Prismen hintereinander durchlaufen, und schließlich gibt es noch Instrumente, bei denen Kollimatorrohr und Prisma in einer Richtung liegen. Es ist das besonders zweckmäßig für die Beobachtung sehr vergänglicher Lichtquellen, die man dann schnell im Rohre hat, ohne daß man erst lange zielen muß. Diese Instrumente, deren Prinzip uns Abb. 9 erläutert, heißen geradsichtige Spektroskope. Sie beruhen auf der Tatsache, daß es Körper gibt, die stark brechen, ohne auch stark zu zerstreuen. Zwischen Dispersion und Brechung besteht bei diesen Körpern keine Proportionalität. So wirkt z. B. ein Prisma aus Flintglas stark dispergierend, aber nur schwach brechend, während ein Crownglasprisma zwar ebenso schwach bricht, aber auch nur schwach dispergiert. Bringen wir also hinter einem

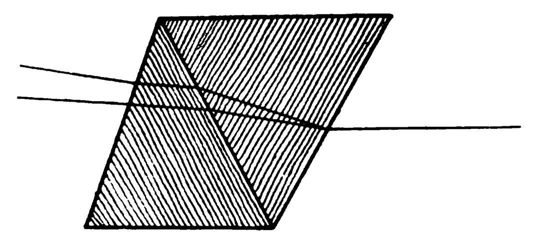


Abb. 9. Prinzip des geradsichtigen Spektroskops.

Flintglasprisma a ein solches aus Crownglas b an, dessen brechende Kante umgekehrt steht, so wird zwar die Brechung großenteils aufgehoben, die Dispersion aber bleibt bestehen. Die sogen. Taschenspektroskope sind alle in dieser Weise gebaut! —

In der Praxis werden neben den Prismenapparaten auch Gitterspektroskope verwendet. Bei diesen wird die Brechung der Strahlen durch Gitter erzielt. Leider kann ich deren Prinzip nicht auseinandersetzen, da dies umfangreiche mathematische Entwicklungen erforderte, die hier nicht am Platze sind.

Wir kommen jetzt zu der Ausführung spektroskopischer Untersuchungen. Um das Spektrum eines Körpers zu ermitteln, müssen wir ihn zum Leuchten bringen. Wir können zu diesem Zwecke entweder seine Temperatur so lange erhöhen, bis er glüht, oder wir können ihn verdampfen und seine leuchtenden Dämpfe betrachten. Das letztere Mittel ist das gebräuchlichere. Man bringt den Körper in eine Flamme, deren Hitzegrad ausreicht, ihn in Dampf zu verwandeln. Der Dampf färbt die Flamme, und diese wird spektroskopisch untersucht! — In vielen Fällen genügt schon ein Spiritus- oder Gasbrenner. Höhere Temperatur erzielt man mit dem Knallgasgebläse, und schließlich bringt man auch den elektrischen Lichtbogen in Anwendung, dessen Hitze nur sehr wenige Körper widerstehen. Um die Spektren der Gase zu erhalten, schließt man sie in Glasröhren ein, die mit Elektroden versehen sind. Läßt man dann den Funken eines Induktoriums zwischen den Elektroden übergehen, so beginnt das Gas zu leuchten! Lichtstärker wird das Spektrum, wenn man gleichzeitig den Gasdruck durch Auspumpen erniedrigt! — Ich bemerke hier noch einmal, daß feste und flüssige Körper kontinuierliche Spektren ergeben, leuchtende Dämpfe und Gase dagegen diskontinuierliche, die aus wenigen, scharf voneinander getrennten Linien bestehen. — Das klärt uns sofort über die Frage auf, wie die Astrophysik aus dem Spektrum die Beschaffung der Weltkörper ermittelt! —

Kirchhof und Bunsen stellten zuerst den Satz auf, daß jedes Element im gasförmigen Zustand ein bestimmtes unveränderliches Spektrum hat und gründeten darauf eine Methode der chemischen Analyse, die Spektralanalyse, die also einfach sagt: Wenn ich das und das Spektralbild erblicke, habe ich das und das Element vor mir. Diese Methode ist überaus empfindlich und noch zum Nachweis allerkleinster Stoffmengen brauchbar. So ergibt beispielsweise $^1/_{3000000}$ Milligramm Natrium in der Bunsenflamme die charakteristischen gelben Linien, und ähnliche Mengen genügen auch zum Nachweis anderer Stoffe. Mit Hilfe der Spektralanalyse hat man eine ganze Reihe von Elementen entdeckt, die bisher den Chemikern entgangen waren.

Richtet man den Spektralapparat mit seinem Spalt auf die Sonne, so zeigt sich, daß das Spektrum nicht vollkommen kontinuierlich ist, sondern dunkle Linien enthält, die zuerst von Fraunhofer entdeckt und gemessen wurden, ohne daß er sich doch über ihre Bedeutung klar war. Erst Kirchhoff erkannte, daß die Fraunhoferschen Linien eine Absorption in der Sonnenhülle andeuten. Die Sonne hat ein Absorptionsspektrum! — Was verstehen wir darunter? Wir lassen das Licht einer Kerze vor dem Eintreten in den Spektralapparat durch eine Lösung oder ein Gas gehen. Die Lösung verschluckt oder absorbiert dann Licht von bestimmter Wellenlänge



und Brechbarkeit. Das austretende Licht ist also zum Teil der Strahlen des weißen Lichtes beraubt. Es erscheint in der Farbe, die sich aus der Mischung der nicht absorbierten Strahlen ergibt. Man erhält ein diskontinuierliches Farbenband, das an Stelle der absorbierten Strahlen dunkle Linien aufweist. Wenden wir das auf die Sonne an, so ergibt sich nach Kirchhoff folgendes: Die Sonne besteht aus einem festen oder flüssigen Kern, der sich im Zustand starker Erhitzung befindet und ein kontinuierliches Spektrum hat. Diesen Kern umgibt eine Schicht kühlerer Dämpfe, die aus dem Licht, das der Kern aussendet, die Strahlen der Wellenlänge (oder Farbe) verschlucken, die sie selbst aussenden würden. Die Strahlen dieser Wellenlänge fehlen also im Spektrum des Kerns, und wir erhalten das Farbenband mit den dunkeln Linien. — Vergleicht man diese Linien genau mit den Spektrallinien irdischer Stoffe, so findet man die Mehrzahl der Elemente, die auf der Erde vorkommen, auch auf der Sonne vertreten! Beispielsweise treten die Wasserstofflinien sehr stark auf. Es finden sich die Linien fast aller Metalle usw. Die Fraunhoferschen Linien, die den uns bisher bekannten Elementen entsprechen, erschöpfen aber die Zahl der im Spektrum vorhandenen Linien nicht. Es bleiben sehr viele übrig, die wir bei irdischen Stoffen nicht ermittelt haben. Dazu gehörte bis vor kurzem auch die gelbe Heliumlinie, die zunächst nur auf der Sonne festgestellt wurde (daher der Name), bis man Helium auch auf der Erde fand. — Wieder andere Linien des Sonnenspektrums haben ihren Ursprung nicht auf der Sonne, sondern in der Erdatmosphäre. Man nennt sie terrestrische oder tellurische Linien.

Auf die Anwendung des Spektroskops zur Beobachtung der Protuberanzen, der Sonnenflecke usw. können wir hier nicht eingehen, da uns das zu weit führen würde! — Dagegen möchte ich noch ein paar Worte über die Spektren anderer Himmelskörper sagen.

Um Spektren der Sterne (wir fassen hier unter Stern kurzerhand alle Himmelskörper zusammen) zu erhalten, benutzt man zwei ganz verschiedene Methoden. Die erste lernten wir schon beim Sonnenspektrum kennen. Man läßt das Licht durch ein Fernrohr auf den Spalt des Spektralapparats fallen und beobachtet wie gewöhnlich. Die zweite — die Methode des Objektivprismas — beruht darauf, daß das zur Beobachtung benutzte Fernrohr als Beobachtungsrohr eines vereinfachten Spektrographen wirkt. Man setzt auf das Fernrohrobjektiv ein Prisma von der Größe der Objektivöffnung. — Die von dem zu untersuchenden Stern ausgehenden Strahlen sind bereits parallel, denn der Stern ist ja praktisch unendlich weit entfernt, also ist das Kollimatorrohr überflüssig. Auch der Spalt kann fehlen, weil die Breitenausdehnung des Sterns so unendlich klein ist, daß man ein Übereinanderfallen einzelner Spektralbezirke nicht zu befürchten braucht! — Da nun aber das im Fernrohr erscheinende Spektrum linienförmig ist, und die einzelnen Spektrallinien sich als bloße Punkte zeigen, muß man noch eine Zylinderlinse vor dem Okular einschalten, die die Punkte zu richtigen Spektrallinien auseinanderzieht, und sie so zur Messung tauglich macht. — Mit dem Apparat ist eine Einrichtung verbunden, die das Spektrum photographisch festzuhalten gestattet, wobei man gleichzeitig ein Vergleichsspektrum mit auf die Platte bringt. Ein Uhrwerk bewegt das ganze Instrument der scheinbaren Bewegung des Himmelsgewölbes entsprechend und hält so immer den gleichen Stern im Gesichtsfelde fest.

Die spektroskopische Untersuchung der Fixsterne zeigt, daß die Spektren der einzelnen Sterne durchaus nicht gleich sind. Man hat drei Hauptklassen unterschieden, die gleichzeitig eine Art Entwicklungsreihe der Gestirne darstellen, und in die man die einzelnen Sterne einordnet. Da haben wir an erster Stelle Sterne, die sich im Zustand einer solchen Glut befinden, daß die in ihrer Atmosphäre vorhandenen Metalldämpfe, die natürlich bei der hohen Temperatur sehr geringe Dichte haben, kaum absorbierend wirken. Das Spektrum ist also kontinuierlich und hat höchstens ganz schwache Absorptionslinien. Es ist die Klasse der weißen Gestirne, zu der die Mehrzahl der Sterne gehört, u. a. auch der Sirius, der ja wohl allgemein bekannt ist. — An zweiter Stelle stehen die Sterne, deren Spektrum, wie das der Sonne, kräftige Absorptionslinien zeigt. Zu dieser Klasse der gelben Sterne gehört neben unserer Sonne Kapella im Sternbild des Fuhrmanns. — Die dritte Klasse endlich wird von den Sternen gebildet deren Glühhitze so weit herabgesunken ist, daß Verbindungen einzelner Elemente bestehen können. Derartige Verbindungen ergeben sogen. Bandenspektren, die das Spektrum dieser roten Sterne also charakterisieren. Außerdem sind natürlich die Absorptionslinien vorhanden. Zu dieser Klasse gehört α (Beteigeuze) im Sternbild des Orion. —

Sehr wertvolle Aufschlüsse gab die Spektroskopie uns über das Wesen der Nebelflecke.



Es ist ja bekannt, daß früher die Mehrzahl der Nebelflecke als Sternhaufen galt, die dem Auflösungsvermögen unserer Fernrohre trotzten. Das Spektroskop zeigte jedoch die für Gase charakteristischen Spektren und bewies so, daß es sich hier in Wirklichkeit um stark verdünnte Gasmassen handle. Es gibt allerdings auch einige Gebilde, die im Fernrohr wie Nebelflecke aussehen, die aber ein kontinuierliches Spektrum haben, und sich so als glühende, feste Körper verraten. Hier haben wir es mit Sternhaufen zu tun, die zu weit entfernt sind, als daß unsere jetzigen Instrumente sie in ihre Elemente zerlegen könnten. In unserem Klassensystem, das wir oben benutzten, gehören die Nebelflecke vor die weißen Sterne. Es ergibt sich dann zwanglos eine Entwicklungsreihe vom Nebel über die weißen, gelben und roten Sterne bis zu den nichtleuchtenden Himmelskörpern — den Planeten — und weiter bis zum Mond. Das Spektrum der Planeten ist im großen und ganzen das der Sonne mit den Fraunhoferschen Linien. Nur sind die tellurischen Linien verstärkt, und bei den äußeren Planeten Jupiter, Saturn, Uranus, Neptun treten ein paar neue Linien auf, die der Absorption des Lichtes in der atmosphärischen Hülle dieser Weltkörper ihre Entstehung verdanken. — Das Spektrum des Mondes stimmt genau mit dem der Sonne überein. Auch auf diesem Wege läßt sich also beweisen, daß der Mond keine Atmosphäre hat, denn die vereinzelte Beobachtung, daß tellurische Linien im Mondspektrum verstärkt schienen, hat sich neuerdings als auf anderen Gründen beruhend, herausgestellt. —

Nun blieben noch die Spektren der Kometen und Meteore zu betrachten. Die letzteren sind jedoch — da sie sehr schwierig zu beobachten sind — fast unerforscht. Die Spektren der Kometen, die allerdings auch erst zum kleinsten Teil beobachtet wurden, zeigen, daß die Kometen nicht nur Licht reflektieren, sondern auch eigenes Licht aussenden. Ihr Spektrum besteht der Hauptsache nach aus drei hellen Banden, die große Ähnlichkeit mit den Linien des glühenden Kohlenwasserstoffs zeigen. Man könnte also schließen, daß es sich hier um glühende Gasmassen handle. Dagegen aber spricht schon der eine Umstand, daß die Kometen immer mehr verblassen, je weiter sie sich von der Sonne entfernen, bis sie schließlich ganz verschwinden. Man nimmt deshalb an, daß die Strahlung der Sonne auf irgend eine Weise die Kometenmaterie zum Verdampfen und damit zum Leuchten bringt.

Damit hätten wir die Bedeutung der Spektroskopie für die Chemie wie für die Astrophysik kurz erläutert. Weitere Anwendung findet sie noch bei der Messung der Geschwindigkeit des Lichtes, bei der Feststellung, ob sich Sterne bewegen (Dopplersches Prinzip), bei der Messung sehr hoher Temperaturen, in der Beleuchtungstechnik, der Medizin und bei der Stahlfabrikation nach dem Bessemerverfahren. All diesen Anwendungsmöglichkeiten aber können wir hier nicht nachgehen, da sie an Raum einen eigenen Aufsatz erfordern würden.

Die „Edelfäule“ der Trauben.

Von C. Falkenhorst.

Es war im Jahre 1811. Ein großer Komet stand am Himmel. Verkündete er einen neuen Krieg in jener kriegreichen Zeit? Die Winzer knüpften an ihn bessere Hoffnungen; damals war noch der Aberglaube verbreitet, daß die Erscheinung eines Kometen ein gutes Weinjahr bedeute. Und der Zufall wollte es, daß diese Ansicht sich einmal bewährte. Der Wein, den man kelterte, wurde ein wahrer „Kometenwein“, der noch nach Jahren und Jahrzehnten nicht genug gerühmt werden konnte.

Schloß Johannisberg hatte damals einen neuen Herrn. Vor kurzem hatte es Napoleon dem Marschall Kellermann, Herzog von Valmy, geschenkt, und während überall in den Weinbergen eifrig gelesen wurde, war es still in der berühmten Gemarkung. Man stritt um den Zehnten und versäumte die Lese. Nun stellten sich aber Nässe und Frost ein, und ihnen folgte die Fäule. Braun und unansehnlich wurden die Beeren, so „verhutzelt“, daß man schon auf die Lese überhaupt verzichten wollte. Schließlich sammelte man dennoch die „faule Brühe“ und verkaufte die verloren gegebene Ernte an das Handlungshaus Mumm in Frankfurt a. M. Der Wein, der aus diesen faulen Trauben gewonnen wurde, erwies sich aber zum Staunen aller als ausgezeichnet. Man hatte eine wichtige Erfahrung gemacht, gelernt, daß es eine Fäule gibt, die die Beeren veredelt, so daß sie die besten und feinsten Weine liefern.

Also schildern verschiedene Quellen die Entdeckung der Edelfäule. Jacob Schlamp aus Nierstein aber, dessen persönliche Erinnerungen bis in den Anfang des neunzehnten Jahrhunderts zurückreichten, setzte diese Entdeckung erst in das Jahr 1822. In jener Zeit waren die meisten Weinberge am Rhein mit dem weißen Elben oder Kleinberger bepflanzt. Die Beeren dieser Trauben sind groß, eiförmig, dünnflüssig und dünnhäutig; tritt nun Fäule ein, so bricht die Beerenhülle, und der Inhalt entleert sich. Man war darum befleißigt, die Trauben in möglichst reifem, aber noch unversehrtem Zustande zu lesen.



Im Jahre 1822 kam jedoch die Fäule, als man auf den Herbst noch nicht vorbereitet war, plötzlich, fast über Nacht, und am nächsten Tage boten die Weinberge einen trostlosen Anblick. Eine gesunde Beere zum Essen war nirgends mehr zu finden. Von den wenigen Trauben, die an den Stöcken hingen, waren mehrere ausgelaufen, manche noch gefüllt, aber so mürbe, daß man sie mit bloßer Hand nicht abnehmen konnte, ohne daß sie ausliefen. Man hatte einen solchen Herbst noch nicht erlebt, und die schlimmsten Befürchtungen wurden laut: „Was wird aus dieser faulen Brühe werden?“ Die Ortsbehörden wurden mit Vorwürfen überhäuft, die Notwendigkeit einer früheren Lese nicht rechtzeitig erkannt zu haben. Das außerordentlich günstige Ergebnis widerlegte jedoch diese Befürchtungen und Vorwürfe gründlich. Niemand wollte je einen so edlen Tropfen gekostet haben; wenn es nur mehr wäre, war der allgemeine Wunsch.

Von Schloß Johannisberg erzählte aber Jacob Schlamp folgendes: Der Verwalter unternahm in der zweiten Hälfte des Monats September 1822 eine Reise auf mehrere Wochen, noch lange nicht an das Einheimsen seiner Trauben denkend, weil im Rheingau, wo der spät reifende Riesling vorherrschend ist, der Herbst so weit wie möglich hinaus geschoben wird. Während seiner Abwesenheit wurde der Rheingau mit Schnee bedeckt. Erschrocken eilte der Verwalter zurück, um Umschau nach seiner Weinernte zu halten; allein er fand wenig oder gar keine Trauben mehr an den Weinstöcken, so weit diese nicht vom Schnee bedeckt waren. Auf der Erde unter der Schneedecke lagen jedoch die Trauben unversehrt. Glücklicherweise war der Schnee nicht von langer Dauer, und nachdem er vergangen war, ließ der Verwalter die dunkelbraun gewordenen Trauben von der Erde auflesen und auf die Presse bringen. Es wurden nur zwei Stück geherbstet. Davon wurde das eine, wahrscheinlich das sanftere und lieblichere, die Braut und das andere, das kräftigere und vollere, der Bräutigam genannt. Die Braut wurde zu 15000 fl. und der Bräutigam zu 16000 fl. für das Stück zu 1200 Liter verkauft.

Diese und ähnliche Erfahrungen, die in den ersten Jahrzehnten des vorigen Jahrhunderts gemacht wurden, führten einen Umschwung in der Weinlese herbei. Bis dahin warf man jede angefaulte Traube beiseite; nun aber lernten die Weinbauer zwischen der eigentlichen Fäulnis und einer besonderen Edelfäule unterscheiden, die man leicht an der braunen Färbung und der eingeschrumpften Gestalt der Beeren erkennt. Aus diesen Beeren konnte man die feinsten Weine erzeugen. Freilich durfte man nur die hartschaligen Sorten edelfaul werden lassen, da die weichschaligen beim Anfaulen der Gefahr des Auslaufens ausgesetzt sind. Überall aber, wo am Rhein hartschalige Rebsorten gezogen wurden, ließ man fortan die Trauben überreif werden und wartete den Eintritt der Edelfäule ab. So wurden allmählich in Rüdesheim und Markobrunn, in Hattenheim und Hohenheim, in Steinberg und in Gräfenberg und an anderen Orten Spätlesen zur Regel. Die Trauben blieben bis in den November und selbst den Dezember hinein am Weinstocke hängen, ja, man ging sogar noch weiter. In berühmten Weinbergen beobachtete man den Fortgang der Edelfäule und sammelte die am besten ausgebildeten Beeren einzeln; das war ein mühevolles Verfahren, aber aus dieser Auslese an edelstfaulen Beeren erhielt man die kostbaren Ausleseweine. Das ist kein Wunder, wenn man näher untersucht, wie die Weinbeere durch die Edelfäule verändert wird. Ihr Saft ist dicker und zuckerreicher als der einer vollreifen Beere und dabei enthält er weniger Säure. Das eigenartige Rieslingbukett verschwindet allerdings infolge der Edelfäule, dafür zeigt aber der Wein eine andere, wie viele behaupten, viel zartere und feinere „Blume“. Wie alle diese Veränderungen zustande kommen, darüber war man lange Zeit im unklaren. Man dachte an den Einfluß der Kälte und lehrte also: „Der Frost sondert die wässerigen Teile der Beeren naturgemäß aus, Zuckerstoff und mit ihm Alkohol bleiben zurück, und was der Winzer an Quantität verliert, gewinnt er doppelt und dreifach an Qualität.“ Man dachte sich den Vorgang ähnlich, wie die Umwandlung der Beeren in heißen Ländern. Sie trocknen dort in der Hitze ein und liefern die Zibeben, aus denen die starken Ausbruchweine gekeltert werden. Die Sache verhält sich aber anders.

Die Edelfäule ist das Werk eines Pilzes, eines Verwandten unseres Schimmelpilzes, der sonst so viel Schaden anrichtet. Erst in neuerer Zeit hat dies Professor Müller-Thurgau nachgewiesen. Dieser so lange mißachtet gewesene, unscheinbare graue Schimmel ist in der Wissenschaft unter dem Namen Botrytis cineréa eingetragen und stellt die Nebenfruchtform eines besonders auf Weinlaub lebenden Scheibenpilzes, der Sclerotinia oder Peziza Fuckeliana de Bary, dar. Werden die Beeren von dem gewöhnlichen Schimmelpilz (Penicillium glaucum), der in feuchten Wohnräumen massenhaft auftritt, befallen, so verzehrt der Pilz in großen Mengen den Zucker, läßt aber die Säure ziemlich unangefochten. Natürlich werden dadurch die Beeren verdorben. Anders verhält sich die Botrytis cinerea. Sie verzehrt Eiweißstoffe und Zucker, vor allem aber die Säure. Der Saft wird dadurch zuckerreicher und weniger sauer. Der Pilz lockert aber auch das Gewebe der Hülle, so daß durch ihre feinsten Lücken Wasser verdunstet, die Beere schrumpft infolgedessen ein und der Saft wird konzentrierter. Das bedeutet aber eine Veredelung der Beere.

Die Botrytis kann darum in weiche Beeren eindringen, weil deren Haut bereits im Absterben begriffen ist. Gesunde, unreife Beeren lassen sie nicht aufkommen. Wenn aber andauernd nasses Wetter herrscht, die Beeren durch den Sauerwurm oder auf eine andere Art verletzt sind, dann hat der Pilz ein leichteres Spiel und gedeiht auch auf unreifen Beeren; sie werden aber alsdann „sauerfaul“ oder „naßfaul“ und lassen sich für gute Weine nicht verwenden.

Was die Duftstoffe des Weines anbelangt, so ist das Aroma in der Beere schon fertig vorhanden, das Bukett wird aber erst während der Gärung erzeugt. Nun sind aber die bukettbildenden Stoffe hauptsächlich in der Haut der Beere zu finden, da diese aber der Sitz des Pilzes ist, so wird ein Teil der bukettbildenden Stoffe zerstört oder verändert, so daß der Wein nach der Gärung ein anderes Bukett erhält.

Zum Gedeihen der Schimmelpilze ist feuchte Luft nötig; die Botrytis macht davon keine Ausnahme. Darum ist auch die Edelfäule in heißen, trockenen Ländern fast unbekannt; denn diese haben zumeist einen trockenen Herbst. Am Rhein und an seinen Nebenflüssen sind dagegen Herbstnebel häufig, und hier kann auch die Botrytis sich günstig entfalten. Darum sind auch die Rheingegenden die eigentliche Heimat der Edelfäule. In Frankreich tritt sie in der Sauterne bei Bordeaux ein und wird hier



von den Weinbauern in gleichem Maße, wie am Rhein, geschätzt.[1]

Der Weinbauer, der die Edelfäule abwartet, begeht aber immer ein Wagnis. Schon wenn das Wetter umschlägt und nachhaltige Regengüsse sich einstellen, wird der Erfolg fraglich, da der Regen aus den edelfaulen Trauben Zucker, Säure und bukettbildende Stoffe auswäscht; auch durch stärkere Fröste kann die Ernte verloren gehen. Durch die Auslese werden dem Weinbauer außerdem nicht geringe Kosten verursacht. Das alles erfordert Überlegung und im großen entschließt man sich nur dann, die Edelfäule auszunützen, wenn man hochfeine Flaschenweine erzielen will. Diese werden entsprechend teuer bezahlt, und der Gewinn des einen Jahres kann den Ausfall eines anderen ungünstigen decken. So werden die besten Weine an der Mosel, der Saar und dem Rhein aus edelfaulen Trauben des harten Rieslings gewonnen.

[1] Wenn Francé in Bd. III seines „Leben der Pflanze" berichtet (S. 428), daß man nach der Aussage eines Fachmannes im Tokaierweingebiete der durch diesen Pilz verursachten Nachreife den besonderen Zuckerreichtum und die Würze der dortigen Trauben zuschreibt, aus denen die verschiedenen schweren Ausbruch- und Muskatellerweine gekeltert werden, so ist diese Erkenntnis mithin durchaus nicht auf jene berühmte Weingegend im ungarischen Komitat Zemplin beschränkt geblieben.

Tiere als Pflanzenzüchter.

Von Prof. F. W. Neger. Mit 6 Abbildungen.

Wenn ein Naturvolk sich nicht mehr damit begnügt, die Produkte einer spontanen Vegetation für seine Bedürfnisse auszunutzen, sondern dazu übergeht, die als nutzbar erkannten Pflanzen zu züchten, so bezeichnen wir dies als einen großen Kulturfortschritt. In der Tat macht sich der angehende Kulturmensch dadurch unabhängig von zahllosen Zufällen, die das Dasein des Naturmenschen bedrohen, es ist ein wichtiger Schritt auf dem Wege zur Herrschaft über die organischen Naturkräfte. Wenn Tiere die gleiche Fähigkeit haben, so braucht dem nicht das gleiche zielbewußte Denken vorangegangen zu sein. Es kann vielmehr eine Anpassung vorliegen, die aber durch ein maschinenartig sicheres Ineinandergreifen der einzelnen Bedingungen nicht weniger erfolgreich ist, wie die von Überlegung geleitete Handlungsweise des Menschen.

Es gibt tatsächlich eine Anzahl von Tieren, die es in der Zucht von Nutzpflanzen weit gebracht haben, und zwar sind es nicht nur Tiere, die ihrer hohen Intelligenz wegen (Ameisen, Termiten) ohne weiteres als zu derartigen Leistungen befähigt erscheinen. Auch andere, geistig weniger hoch entwickelte Insekten, üben die Pflanzenzucht.

Nach unseren bisherigen Kenntnissen kommen hauptsächlich folgende Insektengruppen in Betracht: Ameisen, Termiten, Holzborkenkäfer (Xyleborus, Xyloterus, Platypus) und Gallmücken der Gattung Asphondylia.

Die in fast allen diesen Fällen den Gegenstand der gärtnerischen Zucht bildenden Pflanzen gehören zu den Pilzen. Nur selten werden höhere Pflanzen angebaut. Pilze sind wohl auch dazu am besten geeignet, nicht nur durch die Fähigkeit, organische Reste zu Nährstoffen zu verarbeiten, sondern auch dadurch, daß sie selbst bei vollkommenem Lichtabschluß gedeihen. Und in den weitaus meisten Fällen herrscht da, wo der Pilz von seinem Züchter ausgesät wird, fast nächtliche Dunkelheit.

Bezüglich der von Ameisen betriebenen Pilzzucht sei auf das Kosmosbändchen von Prof. K. Sajó, „Krieg und Frieden im Ameisenstaat", hingewiesen. Manche der hierher gehörigen Erscheinungen, wie die Pilzzucht des in Europa vorkommenden Lasius fuliginosus, harren noch der eingehenden Untersuchung.

Die bekannten, Körner erntenden Ameisen der Mittelmeerländer (Messor barbarus) züchten wahrscheinlich gleichfalls einen Pilz, wenn auch zu ganz anderen Zwecken wie die Blattschneider und der Lasius fuliginosus.

Man hat lange Zeit angenommen, daß diese Tiere die Samen verschiedener Pflanzen — namentlich der Getreidearten und der Hülsenfrüchtler — zusammentrügen, um daraus eine Art Malz zu bereiten.

Diese Ansicht ist durchaus unzutreffend. Sowie das Keimen der eingetragenen Körner begonnen hat, werden die Samen von der Samenschale befreit und dann an der Sonne getrocknet. Das Vorkeimen soll allem Anschein nach nicht eine stoffliche Umwandlung herbeiführen, wie bei der Malzbereitung, sondern es soll den Ameisen das Abschälen der Samenschale ermöglichen. Ein gutes Beispiel dafür bilden die Samen der Hülsengewächse, deren Schale sehr fest und hart ist und im ungequollenen Zustand wohl kaum zu beseitigen wäre. Die weitere Behandlung der Samen geht nach Beobachtungen, die ich in Dalmatien machte, folgendermaßen vor sich: Die Samen werden

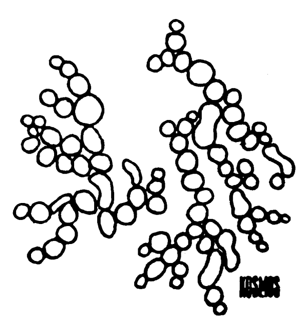


Abb. 1. Zellen aus einem Teil eines Termitenpilzkuchens. Vergr. 65:1, nach Petch.

von den Arbeitern in das Nest zurückgetragen und hier klein gekaut, bis eine teigartige Masse entstanden ist. Diese wird in Form von kleinen Krümeln wieder auf den „Trockenplatz" gebracht, um einen neuerlichen Trocknungsprozeß durchzumachen. Es ist kaum anzunehmen, daß diese Krümel sofort den Larven zur Nahrung dienen; dazu sind sie nicht teigig genug.

Ich fand, daß den meisten von ihnen Sporen eines Pilzes beigemengt waren, der sich bei der weiteren Zucht als Aspergillus niger erwies. Ziehen wir in Betracht, daß dieser Pilz die Fähigkeit besitzt, nicht nur Stärke zu lösen, sondern auch Eiweiß in eine wasserlösliche Form überzuführen, so dürfte seine

Anwesenheit hier von großem Werte sein, da ihm wahrscheinlich die Aufgabe zufällt, die man bisher irrtümlich den Keimungsfermenten zuschrieb. Leider ist es mir nicht möglich gewesen, die Frage endgültig zu entscheiden, und die Körnersammler können deshalb



Abb. 2. Ambrosia des Xyleborus dispar Vergr. 230 : 1. Original.

noch nicht mit voller Sicherheit den „Pflanzenzüchtern" zugezählt werden.[1]

Wie in vielen anderen Richtungen, so stehen auch hinsichtlich der Pilzzucht die Termiten in auffallender Übereinstimmung mit den pilzzüchtenden Atta-Ameisen.

Hier verdanken wir die wichtigsten Aufschlüsse dem Engländer Petch, der fand, daß die Pilzgärten der Termiten Indiens hauptsächlich zwei Pilze enthalten. Der eigentliche Nahrungspilz ist eine Volvariaart, die unter verschiedenen Namen beschrieben wurde (Abb. 1). Daneben findet sich regelmäßig ein anderer, der wahrscheinlich nur Unkraut ist. Gewöhnlich verstehen die Termiten dessen Entwicklung — es ist eine Xylaria — zu unterdrücken. Erst wenn ein Pilzgarten von seinen Bewohnern verlassen wird, kommt die Xylaria zur vollen Entwicklung.

Lange bevor die Nachricht von der Pilzzucht der südamerikanischen Blattschneider-Ameisen die Welt in Staunen versetzte, war an einheimischen Insekten beobachtet worden, daß sie eine eigentümliche Masse, vom Entdecker (Schmiedberger) Ambrosia genannt, verzehren, deren Pilznatur allerdings lange Zeit zweifelhaft blieb.

Es handelt sich hier um eine kleine Gruppe von Borkenkäfern, die aber nicht in der Rinde, sondern in frischem Holze brüten. In unseren einheimischen Laub- und Nadelhölzern gibt es nur wenige — wenn auch häufig in großer Anzahl auftretende — Arten von Holzborkenkäfern. Die größte Verbreitung hat der Xyleborus lineatus, der im Frühjahr an gefällten, im Wald liegenden Nadelbäumen in ungeheurer Anzahl auftritt und dadurch auffällt, daß er riesige Mengen weißen Holzbohrmehls aus seinen Fraßgängen herausschafft. Weniger häufig sind die im Laubholz auftretenden Xyleborus domesticus und X. dispar sowie der sowohl im Laubholz, wie auch im Nadelholz lebende X. Saxeseni.

Der Schaden, den diese Tiere im gefällten Holz anrichten, ist oft beträchtlich. So sehen wir häufig am verarbeiteten Nadelholz die charakteristischen Fraßgänge des X. lineatus, die natürlich die Verwendung derartiger Hölzer zu vielen, z. B. kunstgewerblichen Zwecken verbieten. X. dispar ist außerdem lebenden jungen Bäumen nicht ungefährlich.

Viel größer ist die Zahl der Holzborkenkäferarten, die uns in Südeuropa und in den Tropen entgegentreten. Aus dem tropischen Afrika nach Deutschland eingeführte Hölzer zeigen sehr oft die Spuren der Tätigkeit dieser Tiere, wie auch tropische Kulturpflanzen lebend von ihnen befallen und häufig getötet werden, z. B. die Teepflanze in Ceylon und die Gummiakazie in Ostafrika.

Sehen wir nun zu, wie sich diese Tiere ernähren. Das Weibchen des Nadelholz bewohnenden X. lineatus bohrt sich im Frühjahr in liegende Stämme ein, bleibt aber dabei im saftreichen Splint und vermeidet den trockeneren Kern. Am Ende des Ganges werden in kleinen Nischen die Eier abgelegt. Gleichzeitig bringt das Weibchen auf eine bisher noch nicht aufgeklärte Weise den Keim des Nahrungspilzes mit. Tatsache ist, daß sich bald nach Fertigstellung der Larvenwiegen die zarten Rasen des Nahrungspilzes in Form eines rein weißen Wandbelages zeigen (Abb. 2).

Die aus dem Ei auskriechenden Larven verlassen während ihres ganzen Larvenlebens die Wiege nicht. Sie nagen die letztere nur so weit aus, als ihre zunehmende Größe es erfordert. Auf Nahrungssuche auszugehen haben sie nicht nötig, denn sie brauchen nur die fortwährend hervorsprossenden Ambrosiazellen abzuweiden. Freilich droht auch ihnen eine Gefahr: die Verunreinigung des Gemüsegartens durch Unkraut. Als solches kommen in Betracht die in den Fraßgängen der Holzborkenkäfer fast niemals fehlenden Ceratostomellaarten, allgemein bekannt als Erreger der Blaufäule des Nadelholzes. Indessen ist die Gefahr doch kleiner als es auf den ersten Blick scheint. Gewöhnlich erfolgt die Verunreinigung der Ambrosiapilzrasen zu einer Zeit, da die Larve schon

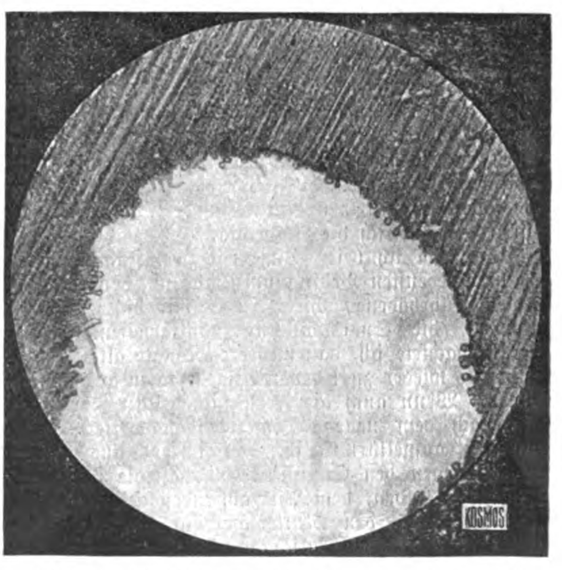


Abb. 3. Fraßgang des Limexylon dermestoides mit Ambrosiazellen. Vergr. 50 : 1. Original.

[1] Der vielgerühmte „Getreidebau" gewisser amerikanischer Körnersammler ist als „haltloses Phantasiegebilde" längst erkannt worden.



der Verpuppung nahe ist. Dann aber ist es belanglos, ob der Nahrungspilz mit anderen untermengt ist.

Ähnlich wie bei X. lineatus ist die Ernährungsweise bei X. dispar und anderen Holzborkenkäfern, nur daß hier mehrere Larven eine Larvenwiege bewohnen und auf einer gemeinsamen Pilzwiese weiden. Eine Erweiterung der Wiege entsprechend der zunehmenden Körpergröße ist hier nicht nötig.

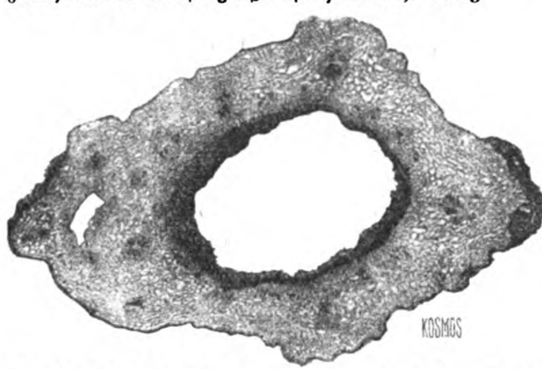


Abb. 4. Querschnitt durch eine ältere Ambrosiagalle auf Coronilla emerus. Innen der schwarze Pilzbeleg. Vergr. 12:1. Original.

Der den Larven zur Nahrung dienende Pilz holt mittels seiner tief in die Gefäße, Tracheiden und Parenchymzellen hineinwachsenden Myzelfäden die Nährstoffe aus beträchtlicher Entfernung herbei und speichert sie gewissermaßen auf. Wollten sich die Larven die gleiche Menge von Nährstoffen durch Verzehren von Holz verschaffen, so müßten sie sehr beträchtliche Mengen verzehren, wie dies andere Holzbewohner, z. B. Holzwespen, tun.

Wie sehr sich die Holzborkenkäfer an die weiche Pilznahrung angepaßt haben, geht daraus hervor, daß die Larven dieser Tiere viel schwächere Mundwerkzeuge besitzen als jene Borkenkäfer, die von Rinde oder Holz selbst leben. Insbesondere zeigt sich dieser Unterschied (nach Hagedorn) an den Mittelkiefern, die zur Zerkleinerung der Nahrung dienen. Daraus kann man schließen, daß die Pilzzucht eine uralte Gewohnheit der Holzborkenkäfer ist, und wir dürfen uns nicht wundern, wenn auch die mit den Käfern in Symbiose lebenden Pilze sich dieser Beziehung einseitig angepaßt haben.

Es ist mir gelungen, den Ambrosiapilz des X. dispar und denjenigen des X. lineatus auf künstlichen Nährböden rein zu züchten. Beide Pilze bilden nur Myzel (zuerst weiß, später braun gefärbt) und unter gewissen Bedingungen, die gleiche eigentümliche Wachstumsform, die in der Natur in den Larvenwiegen auftritt — nämlich die Ambrosia.

Trotzdem ich beide Pilze seit zwei Jahren unter den verschiedensten Bedingungen und auf den verschiedensten Nährböden züchtete, ist es mir bis jetzt nicht gelungen, die Sporenbildung nachzuweisen. Wohl aber beobachtete ich, daß mehrere Monate alte Myzelfragmente wieder zu lebenskräftigen Rasen auswachsen können. Wenn auch die Frage, in welcher Form der Pilz nach dem neuen Wohnort transportiert wird, noch nicht aufgeklärt ist, so möchte ich doch aus meinen Beobachtungen den Schluß ziehen, daß die Fähigkeit, Sporen zu bilden, dem Pilz abhanden gekommen ist. Er läßt einfach den Mutterkäfer für die Weiterverbreitung — wahrscheinlich durch Verschleppen von Myzelstücken — sorgen. Allem Anschein nach kommen die Ambrosiapilze auch nur zusammen mit ihren Symbionten — den Holzborkenkäfern — vor. (Wie die Pilze der Blattschneider, und die Blütenpflanzen der von Ameisen angelegten schwebenden Gärten Brasiliens.) Ich möchte noch hervorheben, daß der Pilz des X. dispar und derjenige des X. lineatus einander zwar sehr nahestehen, aber nicht derselben Art angehören. Beide haben die Eigentümlichkeit, auf zuckerhaltigen Nährlösungen, Brot u. drgl. Fruchtester[2] vom Geruch frischer Erdbeeren zu bilden, zeigen aber hinsichtlich der Farbe des alten Myzels einige Unterschiede. Über die Pilze der anderen Ambrosiakäfer vermag ich nichts zu sagen. Sie sind bis jetzt nicht gezüchtet worden.

Es ist nicht ausgeschlossen, daß auch andere, frisches Holz bewohnende Insekten sich von Pilzen, die sie in ihren Fraßgängen züchten, nähren. Mit einiger Wahrscheinlichkeit kann dies von einem Verwandten der Leuchtkäfer, dem Limexylon (Hylecoetus) dermestoides (Abb. 3) behauptet werden. Die Larve dieses Käfers besitzt nur für Aufnahme weicher breiiger Nahrung geschaffene Mundwerkzeuge. In der Tat läßt sie die großen Mengen von Bohrmehl, die sie zutage schafft, nicht den Darm passieren, und in den Fraßgängen findet sich stets ein Pilz, der in physiologischer Hinsicht den Pilzen der echten Ambrosiakäfer ähnlich ist. Er bildet nämlich auf kohlehydratreichen Nährböden Fruchtester. Die näheren Umstände dieser Lebensgemeinschaft harren noch der Erforschung.

Als letzte Gruppe von pilzzüchtenden Tieren seien die Asphondyliaarten erwähnt. Diese zu den Gallmücken gehörigen Tiere verursachen die Bildung von Gallen, deren Innenwand mit einer Tapete von Pilzfäden ausgekleidet ist. Da die letzteren meist

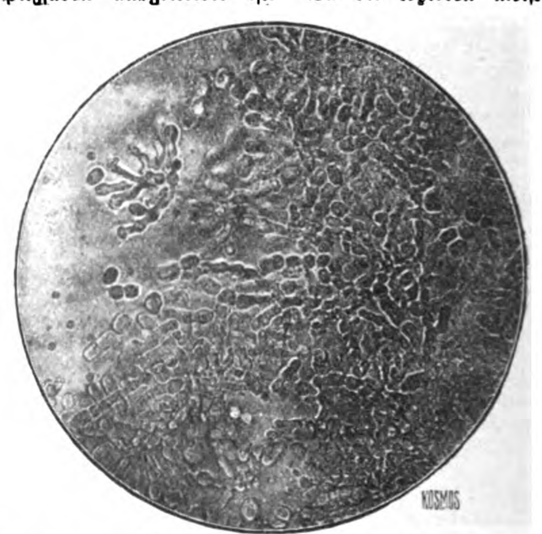


Abb. 5. Querschnitt durch die Ambrosiagalle auf Sarothamnus scoparius (Fruchtgalle) mit Ambrosiaschicht. Vergr. 50:1. Original.

ambrosiaähnliche Zellreihen bilden, und sie offenbar die gleiche Bedeutung haben, so habe ich für diese merkwürdigen Gallen die Bezeichnung „Ambrosiagallen" vorgeschlagen.

Ihre Zahl ist bis jetzt nicht sehr groß. Ambrosiagallen sind z. B. bekannt auf folgenden Pflanzen: Capparis spinosa (Blütengalle) in Südeuropa, Pru-

[2] Ester oder zusammengesetzte Äther, deren manche in der Natur vorkommen, entstehen bei Einwirkung von Säuren auf Alkohole.

nus myrobalana (Knospengalle) in Südeuropa, Verbascum-Arten und Scrophularia canina (Blütengalle) in Südeuropa, Coronilla emerus (Abb. 4) bezw. emeroides (Stengelgalle) Dalmatien und Küstenland, Sarothamnus scoparius (Abb. 5) und zwar: a) Stengelgalle, b) Fruchtgalle, in Sachsen, sowie einige weniger bekannte auf Sambucus Ebulus, Solidago-Arten, Pteris aquilina.

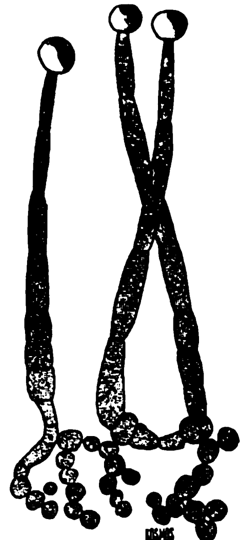
Wie bei anderen pilzzüchtenden Tieren, sorgt auch hier das Muttertier für die erste Anlage des Pilzgartens. Öffnet man eine sehr junge Ambrosiagalle, so sieht man in dem Hohlraum das winzige Ei und daneben ein kaum sichtbares weißes Myzelflöckchen. Vermutlich ist das letztere aus einer oder mehreren Sporen hervorgegangen, die dem Ei vom Muttertier beigegeben wurden.

Bei weiterer Entwicklung ist die gesamte Innenfläche der Gallen von einer dicken Schicht farbloser, später grauer und zuletzt schwarzer Myzelfäden umgeben. Da die Larve mit der Gallenwand selbst nicht in Berührung kommt, so ist eine Nahrungsaufnahme nur durch die umhüllenden Pilzfäden möglich. Der Pilz selbst entsendet entweder Myzelfäden in das Gallengewebe, oder er saugt das letztere durch eine der Gallenwand enganliegende, aus pallisadenförmigen Zellen gebildeten Saugschicht aus (Abb. 6).

Alle bisherigen Zuchtversuche mit dem Myzel der Ambrosiagallen auf verschiedenen Pflanzen weisen darauf hin, daß phomaartige Pilze (Macrophoma) die Myzelauskleidung bilden. In gewissen Fällen entwickelt sich der Pilz übermächtig und bildet dann auch Fruchtkörper — Makrophomapykniden. In diesen Fällen ist die Larve in der Galle meist vorzeitig gestorben — ob als Folge oder Ursache der übermächtigen Entwicklung, vermag ich noch nicht zu entscheiden.

Jedenfalls gibt die Biologie der Ambrosiagallen noch reichlich Stoff zu schwierigen, aber sehr anregenden Untersuchungen, wobei das Zusammengehen des Botanikers mit dem Zoologen unerläßlich sein wird.

Bei der Schwierigkeit der Beschaffung von Untersuchungsmaterial eröffnet sich auch dem Naturfreund ein dankbares Feld, wenn er seine Erfahrung und Arbeit in den Dienst des Spezialforschers stellt.


Abb. 6. Myzelborsten des Septosporium myrmecophilum mit austretenden Wassertropfen. Vergr. 300: 1, z. T. nach Fajerheim.

Über die Wiege des Menschengeschlechts.

Von Dr. Hermann Brix, Fasano.

Wenn wir in unseren Tagen nach der Wiege des Menschengeschlechts forschen, so handelt es sich für uns nicht darum, zu erfahren, an welcher Stelle unseres Planeten jene einfachsten Lebewesen entstanden sein mögen, die als primitivste Urahnen des Menschen anzusehen sind. Das hieße einfach nach dem Ursprunge des Lebens auf der Erde überhaupt fragen, eine Frage, deren Beantwortung wohl so lange offen bleiben wird, als es überhaupt eine Forschung gibt. Der Mensch interessiert uns als solcher erst von dem Augenblick ab, wo er Eigenschaften aufweist, die ihn körperlich und geistig so weit von den anderen Lebewesen und besonders Säugetieren unterscheiden, daß wir ihn als ältesten Stammvater des Menschengeschlechts ansprechen dürfen, als erstes Glied in der Kette der aus ihm hervorgegangenen Generationen, deren letzte Glieder wir selbst sind.

Die Kluft, die den Menschen heute von allen übrigen, selbst den am höchsten entwickelten Säugetieren scheidet, ist so in die Augen springend, daß es nicht schwer ist, eine scharfe Grenze zu ziehen. Die Ausbildung des Verstandes, das Vorherrschen der geistigen vor den körperlichen Fähigkeiten, die Entstehung der Sprache und damit der Möglichkeit, sich bewußt zusammenzuschließen, gemeinsame Interessen mit dem eigenen Vorteile in Einklang zu bringen, sind die entscheidenden Merkmale, die den Menschen vor den anderen Tieren auszeichnen und die schließlich das geschaffen und ermöglicht haben, was wir heute unter Sitte und Kultur verstehen. Den Augenblick, als sich unsere Urvorfahren zum ersten Male bewußt zu Gemeinwesen zusammenschlossen, dürfen wir wohl mit Recht als Beginn der Menschheitsgeschichte ansehen, und den mutmaßlichen Ort, wo das geschehen sein mag, als Wiege des Menschengeschlechts annehmen.

Will man nun der Frage nach der Wiege des Menschengeschlechts näher treten, so wird man vielleicht darauf verzichten müssen, greifbare Nachweise jener ersten Kulturepochen, wenn man sie als solche bezeichnen will, aufzufinden; statt dessen bleibt nur der Weg offen, zu ergründen, an welchen Punkten der Erdoberfläche sich dem Menschen am ehesten die Möglichkeit bot, sich anzusiedeln, ohne die Notwendigkeit, die errungene Seßhaftigkeit alsbald wieder aufgeben zu müssen. Den Feinden aus der Tierwelt war der Mensch, zumal wenn er sich zusammenschloß, soweit gewachsen, daß er sich ihrer erwehren konnte. Wesentlich gefährlichere Feinde aber waren ihm durchgreifende klimatische Veränderungen und andere elementare Ereignisse, gegen die er sich trotz aller Klugheit nicht schützen konnte. Welche Punkte der Erdoberfläche scheinen nun unter den angegebenen Gesichtspunkten die günstigsten Bedingungen für dauernde Niederlassung geboten zu haben? Da die vereisten Polargegenden von vornherein als unwahrscheinlich ausscheiden, denn eine nennenswerte Kultur besitzen die am weitesten nördlich wohnenden Völker auch heute noch nicht, die gemäßigten Zonen aber zwischen Sommer und Winter grelle Wechsel bieten, ist zu erwarten, daß die Äquatorialgegend mit ihrem gleichmäßigen Klima, das nur befruchtende Regengüsse als Beigabe hatte, ausschließlich in Frage kommt. Unterliegen aber Zentralamerika, Mittelafrika und Ostasien nicht doch wechselnden Einflüssen, so daß sich

die Frage noch genauer beantworten läßt? Wir wissen, daß die Erde außer ihrer Bahn um die Sonne und ihrer Rotation um die Erdachse noch eine Bewegung vollführt, die wir als Pendulation bezeichnen, und wir glauben auch die Ursache dieser Bewegung zu kennen. Unter Pendulation verstehen wir das Schwanken der Erde um eine zur Erdachse senkrecht stehende Achse, die etwa von den Antillen zu den Philippinen geht. Es mag hier nur angedeutet werden, daß dieses Schwanken als Folge einer Erschütterung oder eines Stoßes angesehen wird, den die Erde vor langen Zeiten erlitten hat, als irgendein andrer kleinerer Weltkörper — möglicherweise ein zweiter Mond unserer Erde — mit ihr zusammenstieß und von Süden her den Erdball etwa in der Höhe von Mittelafrika traf. Da die Erde keine Kugel, sondern ein Rotationsellipsoid ist, liegt es auf der Hand, daß die Wassermassen die Nordküsten der Länder überfluten mußten, die sich bei der periodischen Kippbewegung nach Norden neigten, und sie beim Zurückgehen wieder freigaben, während dann die Südküsten ins Wasser tauchten. Die Dauer dieser Pendulationsperiode, die auch jetzt noch nachzuweisen ist, beträgt ungefähr hundert Jahre. Aber auch im Innern des Landes mußten klimatische Veränderungen vor sich gehen, wenn sich das Festland gewissermaßen in den Breitengraden verschob. Nehmen wir auch an, daß unsere Urvorfahren über den größten Teil des bewohnbaren Festlandes verteilt gewesen sein mögen, so ist die Wahrscheinlichkeit, daß sie sich ansiedelten, dort wohl am geringsten, wo Schwankungen in der Wasserverteilung, große Temperaturunterschiede, eventuell sogar Vereisungen alle drei Generationen lang auftraten. Die Hütten, die dort vielleicht gebaut worden waren, mußten wieder verlassen und günstigere Landstriche aufgesucht werden. Eigentliche Ruhe herrschte nur an den Endpunkten jener die Pendulation fixierenden Achse, also in Zentralamerika und dem südöstlichsten Asien, oder in den dort gelegenen Inselgruppen, den Antillen und den Philippinen.[1] Es konnten also in der Konzentration des Lebens auf der Erde dort im großen ähnliche Verhältnisse eintreten, wie wir sie physikalisch in den Knotenpunkten der Chladnischen Klangfiguren haben und experimentell leicht anschaulich machen können. Auf der schwingenden Platte sammeln sich die Sandkörnchen an den Stellen, an denen die Schwingungen durch Fingerdruck aufgehoben werden, während sie an den schwingenden Partien in Bewegung bleiben, so lange die Schwingung andauert. Daß für gewisse Organismen an jenen beiden Regionen der Erde gleiche Existenzbedingungen vorhanden sein müssen, wird zum Beispiel durch das Vorhandensein gewisser Tiefseeschnecken bewiesen, die sich nirgends anders auf der ganzen Erde finden, als an jenen beiden korrespondierenden Stellen, den Antillen und den Philippinen. Weiterhin ist es sicher kein Zufall, daß die frühesten Repräsentanten der Säugetiergruppe, die Beuteltiere, sich in Mittelamerika und dem den Philippinen benachbarten Australien erhalten haben, also immer wieder in der Nähe jener Punkte, an denen der Kampf ums Dasein nicht durch klimatische Umwälzungen noch mehr erschwert wurde. Ebenso ist es eine bekannte Tatsache, daß die amerikanischen Papageien uns durch ihre Farbenpracht auffallen, während die afrikanischen Graupapageien bei ihrem schlichten Farbenkleide jene an Klugheit bei weitem überragen, eine Tatsache, die sich vielleicht dadurch erklären läßt, daß diese Vögel, die unter wechselnden Verhältnissen lebten und bald hier bald dorthin fliehen und sich immer wieder schützen mußten, auf die Herausbildung von Schutzfarben angewiesen waren und ihre Klugheit entwickeln mußten, wollten sie nicht unter den Schwierigkeiten, die sich ihnen immer und immer wieder entgegenstellten, zugrunde gehen.

Von jeher war man geneigt, Asien als Wiege des Menschengeschlechts anzusehen, und den Verfechtern des einheitlichen Ursprungs des Menschengeschlechts wurde ihre Sache recht erschwert, als nach der Entdeckung Amerikas bekannt wurde, welch hochentwickelte Kultur ganz unabhängig von der abendländischen dort bereits zu finden war. Deren Sitz aber liegt ebenfalls wieder den Antillen ziemlich nahe, nämlich in Mexiko und in Peru. Andrerseits führen die Forschungen unserer Kulturhistoriker über Rom, Griechenland und die alten Phönizier und Ägypter hinweg nach Kleinasien und tiefer nach Asien hinein, wo sich die weiteren Spuren verwischen. Bezeichnen wir uns nicht selbst als Indogermanen, und deutet nicht unsere Sprache auch heute noch in vielen Wortstämmen auf ihre Verwandtschaft mit dem Sanskrit, mit dem sie vielleicht aus der gleichen Quelle geflossen ist? Unabhängig von jenem nur vermuteten Intelligenzzentrum kennen wir aber die uralte Kultur der mongolischen Völker, insbesondere der Chinesen und wohl auch der Japaner, die wieder dem östlichen Ende jener Pendulationsachse benachbart sind.

Es mag nochmals bemerkt werden, daß man wohl niemals Reste der ursprünglichsten Niederlassungen wird auffinden können. Doch darf man als gewiß annehmen, daß die einmal errungene Seßhaftigkeit die erste Vorbedingung für die spätere Kultur wurde, und daß die Seßhaftigkeit zuerst an jenen Stellen unseres Planeten auftrat, die von klimatischen und ähnlichen durchgreifenden Veränderungen am ehesten verschont blieben. Sind aber die hier angenommenen Voraussetzungen richtig, so scheinen die den Inselgruppen der Antillen und Philippinen zunächst gelegenen Festlandspartien als am ehesten geeignet, dem Menschen vor den Stürmen des Klimas und der Elemente eine Zuflucht geboten zu haben, denn abgeschlossene Inseln oder Inselgruppen haben für kulturelle Entwicklung niemals einen günstigen Boden gewährt. Hatte sich der Mensch aber einmal für viele Generationen hindurch ansiedeln können, so war es nur eine Frage der Zeit, daß sich die kulturellen Errungenschaften auch auf seine Nachbarn übertrugen. Umsomehr, als durch Völkerwanderungen eine weitere Aussaat geistigen Samens stattfinden und durch Vermischung der Völker, durch gesteigerte geschlechtliche Zuchtwahl eine weitere Erhöhung und Verfeinerung der inzwischen gewonnenen Intelligenz eintreten konnte.

[1] Simroth, der Verfasser des vortrefflichen, überaus eingehenden und reichhaltigen Werkes „Die Pendulationstheorie“ (1907, Leipzig, Grethlein) nimmt Ecuador und Sumatra als die Schwingungspole an.

Vermischtes.

Der Deutsche Verein für Volkshygiene hat sich die Aufgabe gestellt, die Bevölkerung über die Grundbedingungen einer gesundheitsgemäßen Lebensführung aufzuklären, und dadurch zur Hebung und Befestigung der Volksgesundheit beizutragen. Die Bedeutung einer verständigen Gesundheitspflege leuchtet bei der Bekämpfung der ansteckenden Krankheiten aller Art ohne weiteres ein; sie ist aber auch von allergrößter Wichtigkeit bei den Bestrebungen zur Verminderung der Säuglingssterblichkeit, die in unserem Vaterlande eine erschreckende Höhe erreicht hat — ungefähr der fünfte Teil aller lebend geborenen Kinder stirbt vor Vollendung des ersten Lebensjahrs wieder. Die Kenntnis der Erfordernisse der Gesundheitspflege ist ferner unentbehrlich zur Beseitigung der Gefahren, die aus irrationeller Ernährung, aus unzweckmäßiger Kleidung, aus dem Zusammenwohnen vieler Menschen auf engem Raume und aus den Arbeits- und Erwerbsverhältnissen eines großen Teiles unseres Volkes erwachsen. Die Volkshygiene hat sich daher in gleicher Weise mit der Frage der Arbeiterküchen, der Erholungsstätten für Arbeiter, der Wohnungsfrage, der Errichtung von Volksbädern, der Schulgesundheitspflege und der Kleiderreform zu befassen. All diese Fragen beziehen sich auf das persönliche Wohl des einzelnen Menschen.

Der Deutsche Verein für Volkshygiene erstrebt seine Ziele in erster Linie durch Abhaltung von belehrenden Vorträgen durch geeignete Sachverständige und durch Anregung zur Abstellung von gesundheitlichen Mißständen, wo ihm solche begegnen. Seine Ortsgruppen, die sich in 37 Städten über das ganze Reich verbreiten, betätigen sich außerdem noch durch zahlreiche praktische Veranstaltungen, wie Einrichtung von Luft- und Sonnenbädern, Arbeitergärten, Kochkursen für den einfachen Haushalt, Beschaffung einwandfreier Milch, Einrichtung von Fürsorgestellen für Tuberkulöse, Desinfektion am Krankenbette, Ausbildung von Kranken- und Wochenpflegerinnen, Vorrätighalten von Verbandmitteln und Wöchnerinnenkörben, auf die Fürsorge für die leibliche Pflege und sachgemäße Ferienerholung der bedürftigen Schulkinder u. v. a.

Der Deutsche Verein für Volkshygiene steht jeder politischen Parteinahme fern; die Mitglieder aller Parteien, die das gesundheitliche Interesse unseres Volkes im Auge haben, sind berufen, sich in ihm zu gemeinsamer Arbeit zu vereinigen. Mitglied des Vereins kann jede unbescholtene, großjährige und geschäftsfähige Person werden. Wir machen unsere Mitglieder auf den „Deutschen Verein für Volkshygiene" aufmerksam und empfehlen Interessenten, sich direkt an die Geschäftsstelle des Deutschen Vereins für Volkshygiene in Berlin W 30, Motzstraße 7 zu wenden.

G. Schiaparelli über die Marstheorie von Svante Arrhenius. In Mailand ist am 4. Juli der berühmte Astronom Giovanni Schiaparelli (geb. 14. März 1835) gestorben, dem wir die ersten bahnbrechenden Beobachtungen über die merkwürdigen und seither so vielumstrittenen Erscheinungen auf der Oberfläche des Mars (die sogen. „Kanäle") verdanken. Wie unseren Lesern wohl noch erinnerlich sein wird, hatten wir in Heft 4 des laufenden Jahrgangs einen Aufsatz von Prof. Dr. Svante Arrhenius-Stockholm über diese Probleme gebracht, der durch Herrn Franz H. Babinger-Würzburg nach seiner freundlichen Mitteilung an uns dem Mailänder Forscher zugeschickt wurde. Darauf erhielt er von dem greisen Astronomen einen am 19. Mai geschriebenen Brief, den wir nachstehend unseren Lesern in wörtlicher Übersetzung vorlegen, da er aller Wahrscheinlichkeit nach die einzige und letzte Äußerung des verstorbenen Gelehrten über die von Arrhenius aufgestellte Theorie bildet.

.... „Was mich betrifft, so ist es mir noch nicht gelungen, mir ein organisches Ganzes von vernunftgemäßen und glaubwürdigen Gedanken über die Marsphänomene zu bilden, die vielleicht doch noch etwas verwickeltere Erscheinungen darstellen als Herr Arrhenius annimmt. Aber ich bin mir ganz klar über einen Punkt, hinsichtlich dessen ich mich in voller Übereinstimmung mit ihm befinde, daß man nämlich eine Mitwirkung der geologischen Struktur des Planeten in Rechnung ziehen muß: Alexander v. Humboldt nannte dies in abstrakter Weise die Reaktion des Innern auf die Oberfläche und auf die den Planeten in Form einer Atmosphäre umgebenden Hüllen. Ich glaube auch mit Herrn Arrhenius, daß die Linien und Streifen des Mars (der Name „Kanäle" sollte vermieden werden) sich durch die Tätigkeit von physiko-chemischen Kräften ganz allein erklären lassen; ausgenommen immer gewisse periodische Färbungen, die wohl das Ergebnis organischer Bildungen von großer Ausdehnung sein könnten, wie auf der Erde das Blühen der Steppen und ähnliche Erscheinungen. Ich bin ebenfalls der Meinung, daß die geometrischen und regelmäßigen Linien (deren Vorhandensein noch von vielen Personen bestritten wird) uns für den Augenblick hinsichtlich der wahrscheinlichen oder unwahrscheinlichen Existenz intelligenter Wesen auf diesem Planeten gar nichts lehren. Indessen erachte ich es für gut, wenn jemand alles sammelte — sei es auch nur als Grundlagen für die Prüfung —, was sich auf vernünftige Weise zugunsten dieser Existenz vorbringen läßt. Und unter diesem Gesichtspunkte schätze ich außerordentlich die hochherzigen Bemühungen des Herrn Lowell und die von ihm zu diesem Zweck gemachten Aufwendungen an Geld und Arbeit, sowie seine sehr scharfsinnigen Ausführungen darüber.......... G. Schiaparelli."

Der erste deutsche Vogelschutztag. Auf Veranlassung des „Bundes für Vogelschutz", Sitz Stuttgart, war im Oktober 1909 die Einsetzung eines deutschen Vogelschutztages beschlossen worden, der im Mai dieses Jahres im Anschluß an den 5. Ornithologenkongreß in Charlottenburg abgehalten wurde. Die Einladungen dazu hatten, außer dem erstgenannten Verein, der „Internationale Frauenbund für Vogelschutz", Sitz Berlin, der „Deutsche Verein zum Schutze der Vogelwelt" und der „Verein für Vogelschutz in Bayern" unterzeichnet. Die Teilnahme war in Anbetracht dessen, daß die Sache erst im Entstehen begriffen und noch nicht allen Interessenten bekannt ist, als recht rege zu bezeichnen. Den Vorsitz führte Herr Major z. D. Henrici, Cassel. Unter den Teilnehmern bemerkten wir, außer den unten genannten Rednern, Frau Kommerzienrat Hähnle, die verdiente Gründerin und Vorsitzende des „Bundes für Vogelschutz, Stuttgart", Herrn Professor Dr. Conwentz, Herrn Dr. Guenther und Herrn Prof. Dr. Klunzinger. 12 Vorträge, die eine Menge beachtenswerten Materials brachten, gaben teilweise zu reger Diskussion



Anlaß, besonders das von Herrn Professor Schillings-Weyerhof behandelte Thema „Moderne Damenhüte als Vernichter der Vogelwelt". Der Vortrag des Herrn Oberförsters Dr. Schinzinger-Hohenheim, und die daran sich schließende Aussprache über „Ödlandaufforstung in Verbindung mit Vogelschutz" zeigte deutlich, welch reges Interesse den Bestrebungen entgegengebracht wird, die eine Abschwächung der durch die fortschreitende Kultur verursachten Schädigungen der Vogelwelt bezwecken. Photographische Aufnahmen reizvoller Gebüschgrupepn, Hecken und alter Bäume, die als Naturschutzobjekte die Schönheit der Landschaft zeigen und gleichzeitig dem Schutze der Vogelwelt dienen, fanden allseitige Bewunderung. Im großen und ganzen war der erste Vogelschutztag mehr eine Vorbereitung und Beratung für die auf dem 2. Vogelschutztag, der im nächsten Jahre in Stuttgart stattfinden wird, zu fassenden Beschlüsse. H.

Künstliche Parthenogenesis. Zu den interessantesten Problemen der allgemeinen Biologie gehört die Parthenogenesis oder Jungfernzeugung, jene Art der Fortpflanzung, bei der sich das Ei ohne Befruchtung durch den Samen entwickelt. Neuerdings hat die Lehre von der Parthenogenesis durch Untersuchungen auf experimentellem Gebiet von J. Loeb, Wilson und anderen Forschern eine wesentliche Erweiterung erfahren. Es gelang z. B., durch Einwirkung schwacher Salzlösungen Eier von Stachelhäutern, besonders Seeigeln, wie von Würmern und Weichtieren zur Entwicklung zu bringen, die nicht befruchtet worden und auch mit Spermatozoen nicht in Berührung gekommen waren. Auch andere unbefruchtete Eier konnten durch mechanische und chemische Reize zur Entwicklung gebracht werden. Man hat diese Erscheinung als künstliche Parthenogenesis bezeichnet, und die darauf bezüglichen Forschungen sind namentlich durch Prof. E. Bataillon von der Universität in Dijon fortgesetzt worden. Diesem Gelehrten ist es u. a. gelungen, bei jungfräulichen Eiern der Knoblauchkröte (Pelobates fuscus oder Rana fusca) durch einen leichten und rasch geführten Stich mit einer kurzen Sonde aus Glas, Manganin oder Platin eine vollständige Entwicklung des Embryos zu erzielen, so daß diesen Eiern völlig normale Larven (Kaulquappen) entschlüpften. Eingehenderes darüber findet man in dem uns übersandten Sonderabdruck des in der Sitzung der Pariser Akademie der Wissenschaften vom 18. April 1910 erstatteten Berichtes: „L'embryogenèse complète chez les Amphibiens par piqûre de l'œuf vierge, larves parthénogénésiques de Rana fusca."

Der Gelehrte unsrer Tage wurde in einer Ansprache bei der Eröffnung der vorjährigen Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte in Salzburg vom Landespräsidenten Erwin Graf Schaffgotsch mit folgenden schönen Worten gekennzeichnet: „Der Gelehrte unserer Tage ist nicht mehr der weltabgeschiedene Denker, der einst der Mitwelt unheimlich und unzugänglich erschien. Er lebt unter uns und mit uns als Mensch von unserem Fleisch und Blut. Ob er als kühner Forscher fremde Erdteile durchzieht, ob er zu Hause sammelt, sichtet, experimentiert, in allem weiß er und fühlt er, daß sowohl im Denken, wie in der Ausführung der Erfolg nur dem in sicherer Aussicht steht, der sich den Zusammenhang mit der Menschheit zu wahren versteht. Wer auf den Höhen des Wissens wandelt, für den müssen allerdings die kleinlichen Schranken fallen, die so vielfach den Menschen im Alltagsleben vom Menschen trennen, und wenn er auch als treuer Sohn seines Volkes das Banner seiner Nation überall hochhält, ist er sich doch stets voll bewußt, daß sein Ruhm, der Ruhm seines Volkes, der Vorteil und das Gemeingut der gesamten Menschheit werden muß. Nur aus diesem großen Zusammenhang des Wissens und der Wissenschaft erklären sich die ungeahnten Fortschritte, deren Zeugen wir in den letzten Dezennien geworden sind. Wenn wir uns gegenwärtig halten wollen, was uns auf allen Lebensgebieten durch die weitsichtige Fürsorge der ärztlichen Bestrebungen an Verbesserungen, durch die unermüdliche Beobachtung und Erforschung der Naturkräfte an Fortschritten in jüngster Zeit geboten wurde, dann müssen wir staunend bekennen, daß die kühnsten Erwartungen, ja beinahe Märchen zur Wirklichkeit geworden sind. Während die Vorkämpfer des ärztlichen Könnens einem Krankheitserreger nach dem anderen zu Leibe ziehen und hierdurch Krankheiten ausrotten, denen früher ganze Völker rettungslos zum Opfer fielen, sehen wir die Dampfkraft, den Stolz des vorigen Jahrhunderts, durch die Elektrizität in den Schatten gestellt, den elektrischen Selbstfahrer mit der Eisenbahn im Wettbewerbe und zum Ruhme des deutschen Namens über Schienen, Straßen, Meere und Land den Weg den Sternen zugewandt, den Segler der Lüfte nehmen! Alle diese Erfolge sind keine Zufälligkeiten. Sie waren nur möglich durch unermüdliche Forschung und Beobachtung der Naturkräfte." Dr. Reitz.

Abtöten großer Schmetterlinge für Sammlungszwecke. Das häufig empfohlene Abtöten großer und zählebiger Schmetterlinge im Zyankaliglas ist an sich gewiß gut, indessen ist doch die Verwendung eines so starken Giftes nicht angenehm, besonders wenn man Kinder im Hause hat und deshalb auf der Hut sein muß. Ich benütze deshalb ein anderes Mittel, das weniger oder eigentlich gar nicht gefährlich ist. Ich verwende nämlich eine ziemlich starke (40%) Formalinlösung und mache davon mit einer Morphiumspritze dem Schmetterling eine Einspritzung in die Brust. Die Wirkung ist großartig. Nur ausnahmsweise braucht die Injektion wiederholt zu werden; gewöhnlich genügt eine einzige, und der größte Schmetterling ist sofort tot. Der einzige Nachteil bei dieser Methode ist der, daß die Schmetterlinge sehr bald steif und hart werden und deshalb schon innerhalb 4 Stunden aufgespannt werden müssen. Rudolf Seemann.

Zur Entwicklung von Gegenlicht-Aufnahmen, die starke Kontraste zeigen, empfiehlt Anderson im „Apollo", die Aufnahmen reichlich zu belichten, und die Platte vor dem Entwickeln in das nachstehend angegebene Bad zu legen, welches das Hervorkommen und das Kräftigen des Bildes verzögert. Das Bad besteht aus:

Wasser	1000 ccm
Kupfersulfat (Kupfervitriol)	0,5 g
Kaliumpersulfat	1 g
Salpetersäure	40 Tropfen.

Nachdem die Platte nur eine halbe Minute in diesem Bade geblieben, wird sie abgespült und entwickelt. Durch das langsame Hervorkommen des Bildes wird erreicht, daß auch die in der Tiefe vorhandenen geringeren Bildspuren, die wenig belichtet sind, herausgebracht werden. Bisher wurde derselbe Zweck erzielt, indem man das Bad verdünnte.





Wald und Heide

• Beiblatt zum Kosmos •
Handweiser für Naturfreunde



Aus der Tierwelt des Harzes.

Von Prof. Dr. Smalian, Hannover. Mit Abbildung.

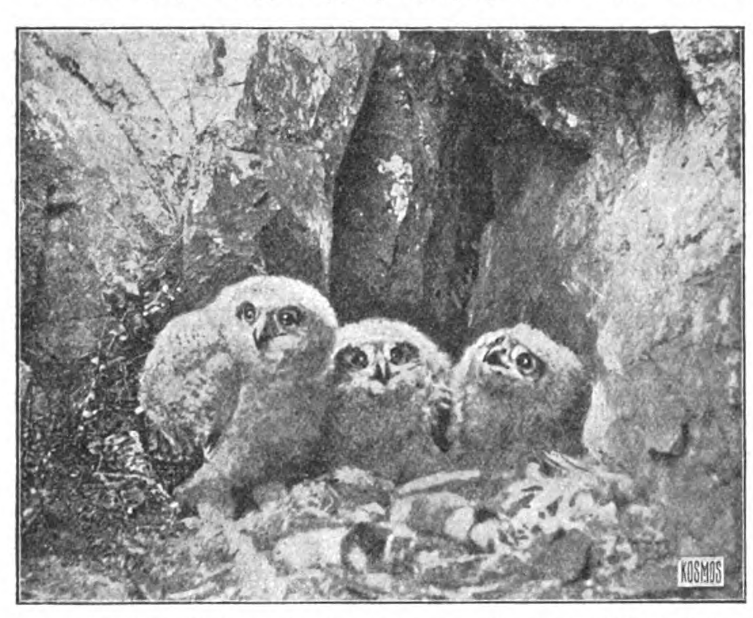
Nur ein kleines Gebirge ist der Harz, annähernd eine Ellipse mit 90 km langer größter und 30 km langer kleinster Achse. Aber zu ihm flutet allsommerlich ein Strom von Ausflüglern aus dem benachbarten Vorlande, um auf betretenen Pfaden sich zu ergehen und die besonders nahe dem Gebirgsrande liegenden Glanzpunkte zu besuchen. Dazu kommen wirkliche Wanderer, die mit mehr Muße die Schönheiten der bewaldeten Berge genießen. Im Umkreise der zahlreichen Sommerfrischen wimmelt's von jung und alt. Mit seiner Rauhreifpracht und seinem Schneekleide zieht besonders der Hochharz die Sportwelt des norddeutschen Flachlandes immer mehr an zum Skilauf und zum Rodeln. Was bleibt da wohl noch für den wirklichen Naturfreund oder gar den Naturforscher übrig? Nun, glücklicherweise noch genug. Flieht er den Lärm der Hauptstraßen, dann öffnet ihm das alte Gebirge seine wahren Reize:

„Die Felsen stolzer und kühner findet ihr nicht so bald,
Und krauser ist und grüner nirgends der deutsche Wald.
Da ragt mit Zinnen und Ecken manch Bollwerk und finsteres Tor
Und Pfeiler und Säulen recken sich trotzig zum Lichte empor."

So singt Julius Wolff im „Wilden Jäger", und im Kapitel „Frühling" der herrlichen Dichtung spricht dieser Sohn des „sturmgepflügten Reichs des großen Wode" von „unwegsam finstrer Schlucht", in deren Sparrwerk windgebrochener Fichten der Bär sein Winterlager hat. Ist auch die Zeit vorbei, in die den Dichter seine Phantasie versetzt, da Kaiser Heinrich I. von Quedlinburg aus mit seinem Troß zum Jagdschloß Bothfeld im Bodetal aufbrach, um Bären zu erlegen, ist auch der letzte Wolf am Ramberge im 18. Jahrhundert längst erlegt, noch zeigen sich dem aufmerksamen Beobachter manche Reste der „wunderwüchsigen Natur" des Harzes. In einem anziehend geschriebenen Aufsatz: „Die Tierwelt des Brockens" hat Hermann Löns, sonst ein begeisterter Schilderer und genauer Kenner des nordwestdeutschen Moor- und Heidelandes, die höhere Tierwelt dieses höchsten Harzberges im Hannoverschen Tageblatt behandelt. Unter anderem bezeichnet er darin als „eigentümliche Arten des hohen Harzes" die Wildkatze, den Urhahn (Auerhahn) und den Tannenhäher. Mit dem Auerhahn als kennzeichnenden Bewohner des Brockengebiets mag es heute am Anfang des 20. Jahrhunderts seine Richtigkeit haben, denn ich glaube, daß von dem Auerwild, das in den 70er und wohl noch in den 80er Jahren des 19. Jahrhunderts am Ramberg im Unterharze gehegt wurde, nichts mehr vorhanden ist. Wildkatze und Tannenhäher können aber bestimmt nicht als Charaktertiere des Oberharzes gelten, sind vielmehr ebenso im Unterharz verbreitet, wenn auch nicht allzu häufig. Zu ihnen kommt als dritter der Uhu. Als Kind des Unterharzes hatte ich Gelegenheit, diese drei interessanten Tiere Jahrzehnte hindurch zu beobachten. Von befreundeter Seite erhielt ich über sie durchaus zuverlässige Nachrichten, und so möchte ich hier die Ausführungen von Hermann Löns ergänzen, in der Hoffnung, Freunde des Harzes zu weiteren Beobachtungen und auch sonst zur Erforschung der Lebewelt der deutschen Mittelgebirge etwas anzuregen.

Die Wildkatze (Felis catus) wird heute noch im Unterharz nicht gerade selten angetroffen und zwar in recht stattlichen Exemplaren. Im Jahre 1888 erhielt ich aus dem Revier Molmerswende (nahe dem Selketal) einen Kater von 9 kg Gewicht, den ich dem Realgymnasium der Franckeschen Stiftungen zu Halle a/S. schenkte. Ebenfalls gestopft steht in der Sammlung der Höheren Mädchenschule derselben Stiftungen ein von mir beschafftes, starkes, weibliches Tier, und ich selbst besitze gestopft ein weibliches Stück, das 7 kg wog. Alle drei Stücke stammen ungefähr aus derselben Gegend und tragen die von Nehring hervorgehobenen kennzeichnenden Merkmale der echten Wildkatze.

Herr Förster Kielhorn in Stangerode im Ostharz (Mansfelder Gebirgskreis) hat nachweislich innerhalb von 20 Jahren 43 Wildkatzen erlegt, darunter nach seinen persönlichen Mitteilungen einige wenige, die er nicht als reine Stücke im Nehringschen Sinne, sondern als Bastarde mit wildernden Hauskatzen ansprechen möchte. Es ist nun auffallend, daß gerade in diesem, von der Forstkultur sehr sauber behandelten Harzgebiete zwischen den Gewässern der Selke, Leine und Harzwipper ein so scheues Tier sein Wesen treibt, von dem ich allein 3 lebende Stücke in der Nähe beobachten konnte. Ich habe viel über die Ursachen nachgedacht, ohne sie zu finden.



Junge Uhu (Bubo maximus) aus einem Horst vom Wilhelmsberg im Selketal (Unterharz). Photogr. von Revierjäger Schmidt-Meisdorf.

Nur als eine Vermutung möchte ich folgendes ansehen: Inmitten dieses Gebietes liegt das Dorf Pansfelde. Kommt man im Oktober durch die Siedlung, so weht einem hier der nicht zu verkennende Geruch des Baldrians entgegen. Die Bewohner bauen dieses Gewächs als Spezialität auf ihren Äckern. Im Herbst hängen dann fast vor allen Häusern, auch auf Stangen und Staketen die gewaschenen Wurzelballen zum Zwecke des Trocknens in langen Gewinden aus. Nun ist der Baldriangeruch ein bekanntes Lockmittel für Katzen. Könnte das vielleicht für die Wildkatzen dieses Gebietes zutreffen? —

Der Tannenhäher (Nucifraga caryocatactes) ist mir im Unterharz fast zu allen Jahreszeiten in den letzten 25 Jahren begegnet. Ich habe dem täppischen Gesellen oft längere Zeit in Ruhe zugeschaut. Sein zutrauliches Wesen glaubte ich mir nach der Lektüre einschlägiger Literatur so erklären zu dürfen, daß er als Bewohner des hohen Nordens den Menschen nicht zu fürchten gewöhnt ist. Wie war ich erstaunt, von Holzhauern zu hören, daß dieser „dumme" Vogel bei uns brütete. Ich versprach beträchtlichen Lohn, wenn man mir das Nest mit Gelege zeigen würde. Vergebens! Inzwischen ist aber der Tannenhäher als Brutvogel im Unterharz mehrfach bestätigt worden. Nach dem Bericht des Herrn Forstreferendars W. Hintz sind am 24. März 1898 im Revier Pansfelde von einem Revierjäger 3 Eier des Tannenhähers gefunden, die in den Besitz von Prof. Eckstein in Eberswalde gelangten. — 1904 fand Herr Forstassessor Menzel bei Nordhausen ein Nest desselben Vogels mit 3 Jungen. — Nach einem Bericht in der Zeitschrift für Oologie und Ornithologie vom Jahre 1905, 15. Jahrgang No. 4, schoß Herr Architekt K. Schmidt aus Halberstadt am 27. März 1898 ein Weibchen des Tannenhähers dicht bei Hasselfelde im Unterharz. Der Eileiter des Vogels enthielt ein legereifes Ei, das nicht wie gewöhnlich zartblaugrün, sondern fast reinweiß, mit sepiafarbenen, rundlichen Flecken und Spritzen war. Das Nest wurde nicht gefunden. — Am 20. April 1905 kam derselbe Herr aber ebenfalls bei Hasselfelde in den Besitz eines Nestes, das sich 2½ m über dem Erdboden dicht an einem Fichtenstamm befand und 3 ziemlich erwachsene Junge enthielt. Es war ein großer, ovaler Kunstbau aus dürren Tannen-, Birken- und Dornreisern; die Randschicht war verflochten mit Bartflechten, Grasblättern und Tannengrün. In der Nestmulde lagen zarte Grasblätter und Hasenwolle. —

Der Uhu (Bubo maximus) kommt heute nur noch an einer einzigen Stelle im Unterharz als Stand- und Brutvogel vor. Als Knabe sah ich in den 70iger Jahren des 19. Jahrhunderts mehrfach junge Uhus im Käfig, wo sie im Schloßhofe des Grafen von der Asseburg-Falkenstein zu Meisdorf großgezogen wurden. Sie stammten

aus demselben Gebiet, das heute noch alljährlich den einzigen Horst dieses seltenen Vogels birgt. Die folgenden Daten verdanke ich der Güte des Herrn Forstreferendars W. Hintz, beziehungsweise seines Vaters, des Herrn Oberförsters Hintz, früher zu Meisdorf im Selketal:

Anfang der 80er Jahre wurden im Horst der Klippen des Wilhelmsberges am linken Selkeufer oberhalb der Talmühle gegenüber Schloß Falkenstein 3 Junge erbeutet und großgezogen. — 1896 wurde ebendort ein Weibchen auf 3 Eiern brütend beobachtet. — Bis 1902 wurden keine Uhus beobachtet. — 1902 enthielt der Horst 4 Junge. — 1903 sind Junge ausgeflogen, aber nicht gefunden. Im September desselben Jahres wurde ein junger Uhu gesehen. Im Winter 1903 wurden 2 Junge in der Fasanerie bei Ermsleben (1¼ Stunde östlich vom Horst) im Pfahleisen gefangen. — 1904 enthielt der Horst wieder 3 Junge. — 1905 und 1906 wurde kein Horst gefunden. — Am 5. Mai 1907 enthielt der Horst 4 Junge. — Aus dem Jahre 1908 fehlt ein Bericht. — Im Frühjahr 1909 wurden die 3 Nestjungen, die die Abbildung zeigt, von Herrn Revierjäger Schmidt, Meisdorf, photographisch aufgenommen.

Möge der Horst des Uhus im Selketal noch viele Jahrzehnte bestehen bleiben und als Naturdenkmal gehegt werden!

Vogelleben am Feldrain im Hochsommer. Mit Abbildung.

Ein harter Kampf ist es, den der Landwirt beständig gegen das lästige Unkraut zu führen hat, denn dieses ist von Natur aus mit den raffiniertesten Schutz- und Trutzmitteln zum Kampfe ums Dasein ausgerüstet, und deshalb nur äußerst schwer zu verdrängen. Unter diesen Umständen müssen tüchtige Bundesgenossen doppelt willkommen sein, und der mit seinem eigenen Witz hier wieder einmal nicht ausreichende Mensch findet sie ja glücklicherweise auch in den im Gegensatz zu den Kerbtierfressern in ihrem wirtschaftlichen Werte gewöhnlich stark unterschätzten körnerfressenden Singvögeln, die im Spätsommer und Früh-



Vogelleben am Feldrain im Hochsommer.
Von links nach rechts: Gimpel, Männchen und Weibchen; Hänfling; Buchfink, Männchen und Weibchen; Zeisig, Männchen und Weibchen; Stieglitz; Goldammer, Männchen und Weibchen; Baumpieper; Feldlerche.
Verkleinerte Wiedergabe einer farbigen „Wandtafel zur Tierkunde". Originalgröße 50:70 cm.
(Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart.)



herbst in großen Scharen über die abgeernteten Felder hinschweisen und zu ungezählten Millionen die Unkrautsamen auflesen und so unschädlich machen. Einer der fleißigsten bei dieser für uns so hochnützlichen Beschäftigung ist der Stieglitz, der es namentlich auf die Kletten- und Distelsamen abgesehen hat. Und er ist ja auch sonst ein überaus netter und sympathischer Vogel, und sein Gesang hat einen so ausgesprochen fröhlichen und heiteren Charakter, daß mir das reizende bunte Kerlchen mit dem roten Käppchen und der gelben Flügelbinde dabei immer vorkommt wie ein bierseliger Student mit rotem Zerevis und schwarzgelbem Bande. Sein Lied erklingt hell und angenehm, bringt einige hübsche Triller und zerstückelte Akkorde und dazwischen ein liebliches Gezwitscher aus den auf die mannigfaltigste Weise abgeänderten und miteinander verwobenen Locktönen. Auf unserem Bilde rauft sich der lustige Gesell gerade futterneidisch mit seinem Vetter, einem munteren Zeisigmännchen, während dessen schlichter gefärbte Ehehälfte in behäbiger Ruhe zusieht. Der anspruchslose Zeisiggesang wird in seiner netten Wirkung stark beeinträchtigt durch den gequetschten, langgezogenen, unschönen Schlußlaut. Äußerst schwer ist das in den Zweigbüscheln der Nadelholzbäume mit unübertrefflicher Meisterschaft verborgene Nest des Zeisigs zu finden, so schwer, daß der Volksglaube entstehen konnte, der Zeisig besitze in seinem Heim eingebaut einen besonderen Wunderstein, der es unsichtbar mache. Das schöne, kokette Buchfinkmännchen hat auch zu dieser vorgerückten Jahreszeit noch nicht ganz aufs Singen vergessen, sondern schmettert ab und zu noch einmal seine klangvolle und taktfeste Strophe, wenn auch lange nicht mehr mit dem wirbelnden Feuer, wie zu der Zeit, wo der laue Lenzwind die schwellenden Buchenknospen zu neuem Leben wach küßte. Jedermann kennt ja diesen schmucken Gartenbewohner und vorzüglichen Baukünstler, dessen Männchen ein so farbenduftig Hochzeitsgewand trägt, während das bescheidene Weibchen sein verstaubtes Hauskleid zeitlebens nicht ablegt. „Coelebs“, den Hagestolz, hat ihn der alte Linné getauft, weil früher fast nur alte Männchen überwinterten, die Weibchen und Jungen aber im Herbste gen Süden zogen, ein Verhältnis, das in neuerer Zeit an Gültigkeit immer mehr verloren hat, weil jetzt auch zahlreiche Weibchen während der rauhen Jahreszeit der Heimat treu bleiben, wobei wir es dahingestellt sein lassen wollen, ob hier wirklich der Anfang einer neuen Tertiärzeit im Spiele ist, oder andere Verhältnisse den Anstoß gegeben haben. Mit dem Buchfinken wetteifert der Hänfling im Reiche der Körnerfresser um die Sängerkrone. Sein angenehmer und wechselvoller Gesang ist gekennzeichnet durch eine laut schmetternde, fast krähende Strophe. Sein kunstloses Nestchen steht mit Vorliebe in den die Gärten, Feldraine und Bahndämme abgrenzenden Weißdornhecken. Als ein hübscher Vogel muß wegen der schön kanariengelben Farbe an Kopf und Unterleib des Männchens (beim Weibchen sind die braunen Farbentöne vorherrschend) die Goldammer bezeichnet werden, trotz der etwas plumpen Gestalt und wenig zierlichen Bewegungen. Heiter und sorglos nimmt sie das Leben in der schönen Sommerszeit, und selbst mit dem Nestbau macht sie nur wenig Umstände. Und wenn tiefer Schnee die Fluren deckt, und rauher Nordwind eisig durchs Gefieder bläst, nun dann gibt es ja freundliche Menschendörfer und auf deren Straßen frischen Pferdekot und in diesem so manches unverdaute Haferkörnlein, das doch nicht immer der unverschämte Vetter Spatz sich zu Gemüte zu führen braucht. Was der Goldammer an Sangeskunst abgeht, ersetzt sie durch unermüdlichen Eifer. Bis tief in die Abenddämmerung hinein sitzt sie auf ihrer Zweigspitze und zirpt ihr schlichtes und doch so lieb und innig anmutendes Liedlein, das der Volksmund sinnig genug mit „Wie, wie, wie hab' ich dich — lieb“ übersetzt hat. Noch behäbiger gibt sich der etwas breitspurig gebaute Gimpel. Auch hier ist wieder das Männchen mit seiner tiefschwarzen Sammetkappe, dem zart blaugrauen Oberrock und der leuchtend roten Weste das schönere Geschlecht. Wehmütige Flötentöne machen bald auf die Anwesenheit dieses Vogels aufmerksam, der eigentlich ein echter Waldbewohner ist, sich neuerdings aber auch mehr und mehr in die Gärten zieht, wo ihn der Obstzüchter nicht eben freudig bewillkommt, weil er im Frühjahr manche Obstblüten zerbeißen soll. Auf dem Wege trippelt futtersuchend die rüstige Feldlerche, die im zeitigen Lenz mit ihren Liedern jauchzend den Himmel gestürmt hatte. Sie ist ein Charaktertier der bebauten Flur und so recht der Vogel des fleißigen Landmanns, dem sie als holder Bote das Nahen der schönen, aber arbeitsreichen Frühlingszeit verkündigt, den sie schon im nebeldampfigen Morgengrauen mit süßen Trillern zu hartem Schaffen aufs Feld ruft, und dem sie die heißen Tagesstunden auf lebenatmender Ackerscholle kürzt mit schmetternden Wirbeln. Bodenbrüter gleich ihr ist auch der Baumpieper, der im Hintergrunde unseres Bildes einen verspäteten Balzflug aufführt. Von einer Baumspitze am Feldrande ist er aufgestiegen und kecken Fluges dem lieben Himmelsblau zugestrebt, als wolle er den halben Äquator der Himmelskugel ausmessen, aber bald wieder umgekehrt, und schwebt nun als ein aufgeplusterter Federball mit langsamen Flügelschlägen gleitend zum Ausgangspunkt zurück, wobei sein zuerst laut und kanarienartig trillernder Gesang allmählich in immer leiseren, langsameren, zarteren und gleichmäßigeren Tönen erstirbt. K. F.

Holz- und Bücherläuse.

Von Hermann Löns, Hannover.

Über den Rand des Schreibtisches rennt ein winziges Tierchen; es wurde beim Aufräumen der Briefschaften aufgestört und rettet sich schnell wieder dahin, wo es vom Tageslicht nicht getroffen wird.

Eine Bücherlaus ist es; jeder kennt sie, niemand beachtet sie. Sie ist so klein, eben einen Millimeter lang, und in ihrer gelbweißen Farbe so unscheinbar, daß es sich nicht lohnt, darauf hinzusehen.

So meinen viele Leute, selbst solche, die offene Augen für alles haben, was da kreucht und fleucht. Aber selbst wenn sie eine der üblichen Naturgeschichten, z. B. den Brehm, zur Hand nähmen, sie fänden so gut wie nichts darüber.

Es gab einmal eine Zeit, da wurde viel über die Bücherlaus geschrieben. Das Volk sagte ihr nach, sie könne Klopfgeräusche hervorbringen und

zeige damit an, daß dem Hause ein Todesfall bevorstehe. Müller nannte sie deswegen Troctes divinatorius, den weissagenden Nager. Das ist wohl ein Witz gewesen. Aber der Ulkname schlug Wellen; heftig zankte man sich hin und her, ob die Bücherlaus klopfe oder nicht.

Es war ein gewaltiger Streit; denn es handelte sich nicht nur darum, ob der Troctes klopfe oder nicht, sondern ob das Tier, das da klopfe, oder nicht klopfe, nicht vielleicht die doppelt so große, elfenbeingelbe, hübsch rot gezeichnete, auf Schränken lebende Bücherlaus mit dem unheimlichen Schicksalsfrauennamen Atropos sei, der Linné den Beinamen pulsatória, die Klopfende, gab.

Die Frage ist heute noch nicht entschieden. Aller Wahrscheinlichkeit nach klopfen die Bücherläuse nicht, und wenn sie es tun, so sind menschliche Ohren wohl kaum imstande, ein Geräusch, das diese weichen Tierchen, an denen die Oberkiefer allein hart sind, hervorbringen, zu vernehmen.[1] Aber ganz abgesehen davon sind sie und ihre Verwandten, die Holzläuse (Psócidae), eine in systematischer, anatomischer, physiologischer und biologischer Hinsicht sehr interessante Insektengruppe, weil noch sehr viel bei ihnen zu entdecken ist.

Die Forscher, die sich gründlich mit diesen Tierchen beschäftigten, kann man an den Fingern herzählen; H. J. Kolbe, H. A. Hagen, Mac Lachlan, Edmund de Selys-Longchamps, M. Rostock, F. Brauer, F. Stephens und H. Bertkau, das sind so ziemlich alle. An fünfzig deutsche Arten sind erst beschrieben; als ich vor zwanzig Jahren mich mit ihnen beschäftigte, fand ich noch zwei unbeschriebene und dabei große, auffallende Arten; noch manche europäische Art mag unbeschrieben sein. Aus den übrigen Erdteilen sind erst sehr wenige Psociden bekannt, und Bernstein und Kopallack sind daraufhin auch noch wenig erforscht.

Das ist erklärlich. Die Tierchen sind harmlose Schimmel- und Algenfresser; ob sie in Insektensammlungen und Herbarien, wie vielfach zu lesen ist, schaden, muß erst bewiesen werden, denn wahrscheinlich fressen sie auch dort nur Pilze. Zudem sind sie meist klein, recht unauffällig, nicht besonders gut zu präparieren, und ihre Literatur ist sehr zerstreut. Ihre systematische Stellung ist noch nicht geklärt. Ein Forscher stellt sie zu den Pseudoneuropteren (Netzflüglerähnlichen), ein anderer zu den Orthopteren (Geradflüglern); dieser packt sie zu den Termiten, jener schachtelt sie anderswo unter. Der Troctes hier mit seinen altmodischen Augen und seinem primitiven Oberleib paßt entschieden mehr zu den Springschwänzen und den anderen uralten Kerfen, wogegen die Atropos augenscheinlich zu den neumodischen Insekten gestellt werden muß. Nun gibt es außerdem in den Tropen und im Bernstein Psociden, die beschuppte Flügel und Dornen an den Tibien (Schienen) besitzen, wie die Motten, mithin, wenn man so will, eine Brücke zu den Schmetterlingen bilden, und im Bernstein Ostpreußens fand Hagen eine Psocide, die harte, verwachsene Flügeldecken, wie manche Käfer, und zudem das Hauptkennzeichen der Käfer, das Skutellum (Schildchen), besaß. Man hat also eine Tiergruppe vor sich, die mehr als eine phylogenetische Nuß zu knacken gibt.

Ihr Studium ist in einer Hinsicht leicht, weil die Larven, wenigstens bei den ungeflügelten Arten, den fertigen Tieren fast gleichkommen. Verwickelt wird die Forschung dadurch, daß es Arten gibt, von denen man nur geflügelte Männchen kennt, während die flügellosen Weibchen ganz im Nymphenstadium stecken blieben und leicht für Larven gehalten werden. Ob nicht bei mancher dieser Arten die Weibchen unter besonders günstigen Umständen, ähnlich wie die Feuerwanze, Flügel entwickeln, ist nicht unmöglich, denn von Kólbia quisquiliárum Bertkau, einer auf Sandboden im Grase lebenden mittelgroßen Art, von der bis dahin nur Weibchen von Nymphenhabitus bekannt waren, klopfte ich bei Münster i. Westf. von einem Busche ein völlig geflügeltes Weibchen, das einzige, das bislang gefunden wurde. Vielleicht findet man bei Neopsórus rhenánus Kolbe auch noch vollbeflügelte Weibchen. Von Bertkánia prisca Kolbe, einem schwarzbraunen, an Felswänden lebenden Tierchen, kennt man bis heute nur die Weibchen, und ebenso von einer großen, dunkelroten Psocide, die ich bei Münster am Fallholz fand, und der ich den Namen Caecilia rubra gab. Von Pseudopsórus Rostócki Kolbe sind überhaupt erst zwei Stücke gefunden, eins von mir, eins von Kolbe; nur Kolbe allein fand Tichóbia altérnans und Cerobásis murária, und Elipsorus láticeps Kolbe, eine der größten geflügelten Arten, ist auch erst wenige Male gefunden.

So ist auch in systematischer Beziehung noch allerlei bei diesen Tierchen zu holen, und wer den Ehrgeiz hat, neue Arten und Gattungen zu schaffen, dem wird das bei dieser Gruppe nicht schwer. Das Leben dieser Tiere ist freilich nicht besonders interessant. Die Weibchen legen verhältnismäßig wenige Eier an Baumrinde, Blätter, Steine usw. und überziehen sie mit einem feinen Gespinst, das einer kleinen Fischschuppe ähnelt. Die Larven, die fast ganz den erwachsenen Tieren gleichkommen, leben, soweit man weiß, unter einem feinen Gespinste, häuten sich öfter und entwickeln sich, ohne ein Puppenstadium durchzumachen, zum fertigen Insekt. Von den Bücherläusen kennt man die Eier noch nicht; die Begattung ist noch bei keiner Psocide beobachtet. Man sagt, daß auch noch die voll ausgebildeten Tiere spinnen, doch scheint es, als ob sie das nur dann tun, wenn sie das Nymphenstadium eben aufgegeben haben. Alle sind sie träger Art, sitzen meist still, laufen, werden sie gestört, eine kleine Strecke; nur der sonderbare Pseudopsócus, der als einzige bekannte Psocide kein gerades, sondern ein gekrümmtes, zweites Fühlerglied hat, läuft in der rastlosen, hastigen Art der Ameisen. Einige geflügelte Arten vermögen zu hüpfen. Ihr Flug ist langsam und ungewandt und endigt, sobald sie ein Versteck finden. Einige Arten, wie Psocus mório Latr., ein kohlschwarzes Tierchen, scheint ganz nächtlich zu leben, denn es fliegt gern zum Licht.

Die helle Sonne lieben alle nicht; die Unterseite der Blätter, das dichte Versteck der Koniferennadeln, die Schattenseite von Mauern, Felsen und Baumstämmen, Rinderschuppen, Stammritzen, Fallaub und am Boden liegende Äste, Holzzäune, Kellerwände, staubige Schränke und Zimmerecken, das sind die Orte, wo sie sich finden. Ein Verwandter der gemeinen Bücherlaus, der bräunliche Troctes silvárum Kolbe, kommt nur unter der losen Rinde von Kiefern vor, und ein anderer, Troctes formicárius Hagen, in den Nestern der Holzameise Fórmica fuliginósa. Eine kleine, geflügelte Art, Pterodéla pediculária L., lebt mit Vorliebe in Kellern, dumpfen Speichern und

[1] Das tatsächlich aus altem Gerät oder Gebälk mitunter laut werdende Ticken rührt von dem Klopfkäfer (Anobium Fab.) her, der als sogen. „Totenuhr" den Schrecken abergläubischer Leute hervorruft.



feuchten Neubauten, und entwickelt sich im Hochsommer oft in solchen Mengen, daß die Fenster davon wimmeln und die frischgestrichenen Wände über und über damit beklebt sind. Ihre Verwandte, Pterodéla quercus Kolbe, war so lange als ganz selten bekannt, bis ich auf den Gedanken kam, sie zu züchten; ich brach belaubte Eichenzweige an Wallhecken ein, daß sie grün trocken wurden, und konnte nach einigen Wochen die Rarität zu Tausenden in den Schirm klopfen, und wo im Sommer geschlagenes Holz mit verdorrtem Laube oder Nadelwerk liegt, klopft man die seltensten Arten oft in Masse.

Wer sich mit dieser Gruppe näher beschäftigen will, beginnt am besten im Hause. Unter Papier findet er Troctes divinatórius Müller, auf den Schränken, hinter Kisten, unter Kommoden Atropos pulsatória L. Die größere, graue, an den Beinen geringelte Atropos annuláta Hagen und die ihr ähnlichen, ebenfalls nur mit kleinen Flügelschüppchen versehenen A. sericea Kolbe und A. distincta Kolbe fegt man mit einer steifen Feder in Küchenschränken und von den Borden der Speisekammern und Küchen zusammen, wo auch der glänzend schwarze, gleichfalls nur mit Flügelstummeln versehene Lepinótus inquilinus Heyden vorkommt. Die Aufbewahrung der ungeflügelten Arten geschieht am besten in kleinen Reagenzgläschen, die mit Alkohol oder einer Formallösung gefüllt sind, denn beim Aufkleben schrumpfen manche zu sehr ein, und der Klebstoff verdeckt wichtige Merkmale. Sammelt man draußen, so braucht man eine schmale, steife Feder oder einen Tuschpinsel, mit dem man die Tierchen von Zäunen, Mauern und Baumrinde in die Reagenzgläschen schnellt. Erscheint ein Zaun, eine Mauer, ein Stamm auch erst ganz leer von Holzläusen, so genügt ein Strahl Zigarrenrauch, dagegen geblasen, sie aus ihren Verstecken zu treiben. Will man die geflügelten Tiere nicht in Alkohol legen, sondern spießen oder kleben, so genügt es, um sie zu töten, Tabakdampf in das Reagenzglas zu blasen.

An Gläschen kann man nicht genug mitnehmen, wenn man mit dem Klopfschirm arbeitet; denn trifft man es gut, so hagelt es aus dem geschüttelten Zweig oder von dem geklopften Dürrast oft Holzläuse. Da springen die großen Psocusarten wie Fische im Netze an den Wänden des Schirmes hin und her, da hüpft ein Psocus, dort eine Amphigeróntia, da rennt der ungeflügelte Hyperétes, hüpfen die Caecilien und Pterodelen, daß man nicht weiß, wohin man zuerst fassen soll. Sperrt man nun die ganze Gesellschaft zusammen in ein Glas, so zertreten die groben die feinen Arten, und da die frisch entwickelten Stücke und die Larven spinnen, so hat man zu Hause schließlich einen unbrauchbaren Klumpen. Darum tut man am besten die großen und die kleineren Arten in besondere Gläser und tötet sie gleich.

Die beste Fangzeit für Holzläuse ist der Hochsommer und der Herbst bis in den Vorwinter hinein. Doch auch schon früher im Jahre findet man einzelne Arten, und wer den stattlichen Mesopsócus unipunctátus Müller, bei dem nur die Männchen Flügel haben, fangen will, der muß schon im Juni die Stämme der Buchen anrauchen, denn späterhin ist das Tier verschwunden. Andere Arten, wie die Stenopsocini, sind nur vom Hochsommer ab zu finden, und zwei gemeine Spezies, der goldgelbe Caecilius flávidus Curtis und der bunte Graphopsócus cruciátus L. haben mindestens zwei Generationen, deren letzte blasser ausfällt. Einige Arten, so Trichopsócus hirtéllus M.'L., findet man in Treibhäusern auf der Unterseite der Blätter von Aralien und Aspidistren, andere, zum Teil seltene Arten, unter den Rindenschuppen von Ahorn und Platanen, manche nur auf Laubholz, andere lediglich auf Nadelhölzern, andere aber kommen auf Laub- und Nadelholz vor.

Es ist nicht so ganz leicht, sich in diese Gruppe hineinzuarbeiten, aber wer schon schwierigere Insektengruppen bearbeitete, mit der Präparierlupe umgehen kann und weiß, wo er die Literatur zu finden hat, der wird schon in einem Sommer einen guten Überblick über die deutschen Holzläuse bekommen, wenn ihm auch die schwierigeren Gruppen, hauptsächlich die Caeciliiden, noch manches Rätsel aufgeben. Prahlen kann man mit einer Psocidensammlung freilich nicht, wie mit Kästen voll blanker Käfer und bunter Falter, aber Hunderte sind es, die Käfer und Falter sammeln, zum Teil aus rein kindlicher Freude an bunten Dingen, und die, ohne der Wissenschaft zu nützen oder sich ein gediegenes Wissen dadurch anzueignen, mit dazu beitragen, daß die deutsche Tierwelt noch ärmer und langweiliger gemacht wird, als sie es ohnehin schon ist.

Wer sich aber mit einer wenig erforschten Gruppe, wie es die Psociden sind, beschäftigt, schädigt den Bestand unserer Tierwelt durchaus nicht, da es sich um winzige und größtenteils massenhaft vorkommende Arten handelt, und sein Sammeln hat Zweck, denn betreibt er es wissenschaftlich, so kann ihm mancher neue Fund gelingen und die Ausfüllung wichtiger Lücken unseres Wissens.

Vogelschutz in den Weinbergen.

Von E. Jungkenn.

Die interessanten Ausführungen des Herrn Wilhelm Schuster über „Weinberge und Nistkästen für Höhlenbrüter" im Maiheft des „Kosmos" möchte ich insofern ergänzen, als für den Vogelschutz in den Weinbergen ja nicht nur die Nistkästenfrage in Betracht kommt, sondern namentlich auch die Anlage von Vogelschutzgehölzen.

Gerade die Anpflanzung von Sträuchern und Baumarten, die vor allem in zweckentsprechendem Schnitt gehalten werden, bildet die Grundlage eines gesunden Vogelschutzes in den Weinbergen. — Schon seit Jahren wird dem Vogelschutz in den Weinbergen volle Aufmerksamkeit geschenkt und die Großherzoglich Hessische Domäne hat in Oppenheims bester Lage, dem „Goldberg", in Gemeinschaft mit einem anderen hiesigen ersten Gut eine mustergültige Vogelschutzanlage genau nach den Angaben des Freiherrn v. Berlepsch angelegt. Es kamen nur starke mehrjährige Pflanzen zur Verwendung, trotzdem aber werden noch etliche Jahre vergehen bis die Anlage genügend hoch geworden ist, um ihren Zweck voll zu erfüllen. Diese Maßnahmen wurden durch die

Beobachtung veranlaßt, daß man vielfach in solchen Weinbergen, die in der Nähe von Baum- und Heckenanlagen, Kirchhöfen usw. gelegen sind, ein nur geringes Auftreten des Heu- und Sauerwurms beobachtete. Auch im Rheingau hat man in der Anlage von Vogelschutzgehölzen in den Weinbergen das beste Mittel erkannt, um die als Abwehr gegen den Sauerwurm, Springwurm und sonstige Schädlinge so nützlichen Vögel wieder anzusiedeln. Die umfangreichsten dieser Anlagen liegen in den wertvollsten Weinbergen zwischen Eltville, Steinberg und Kloster Eberbach und umfassen zusammen etwa 5 Morgen.

Nicht jedes beliebige Gebüsch darf „Vogelschutzgehölz" genannt werden, denn es ist nur Zufall, wenn in einer solchen Pflanzung, die jeder Unterlage zum Nestbau entbehrt, einmal ein Vogel nistet. Aber Vogelschutzgehölze nach dem Muster der des Freiherrn v. Berlepsch zu Seebach i. Th. bieten die denkbar besten Nistgelegenheiten, da sie, wie die Nisthöhlen, ganz der Natur abgelauscht sind.

Wenn nun auch noch nicht überall Nistkästen, Vogelschutzgehölze usw. sich finden, so sind doch schon gute Anfänge zu verzeichnen, und es gilt nur, auf der schon beschrittenen Bahn zielbewußt weiterzuschreiten. — Einem Irrtum möchte ich noch entgegentreten, nämlich, daß man Nisthöhlen für Stare nicht in den Weinberg hängen dürfe, weil dadurch der Bock zum Gärtner gemacht würde. Das ist eine völlig falsche Annahme, der wohl unsere meisten Obstzüchter und Weinbergbesitzer huldigen, weil sie glauben, daß die Stare dem Obste schaden könnten. Gewiß steht außer Frage, daß die zu großen Flügen vereinigten Stare oft ganz erheblichen Schaden anrichten, andererseits ist aber festgestellt, daß dies nie die Brutstare jener Gegend sind. Wie bei vielen anderen Vögeln, finden wir auch hier die eigenartige Erscheinung, daß Stare nach dem Ausflug der Jungen nur noch 1—1½ Tage in ihrem Brutrevier bleiben. Danach ziehen sie viele Meilen weit fort, und es sind also fremde Stare, die den Obstzüchtern und Weinbergsbesitzern oft so lästig fallen. Das ist auf Grund sorgfältiger Beobachtungen wiederholt erwiesen worden.

Ein weiteres Verdienst unserer Domäne besteht darin, daß sie „hessische Futterhäuser" in den Weinbergen aufgestellt hat, die für die Winterfütterung unbedingt den Vorzug verdienen, denn sie sind vor dem Einfluß der Witterung geschützt, so daß das Futter jederzeit gut bleibt und außerdem leicht zugänglich ist. Ein solches Futterhaus besteht aus einem auf 4 Eckpfosten ruhenden Dach und einem Mittelpfosten mit dem oberen eigentlichen Futtertisch und einem darunter, dem kleineren Futtertisch, auf dem nur so lange gefüttert wird, bis die Vögel den oberen Futterplatz gefunden haben, was nach ein paar Tagen schon geschieht. Unterhalb des Daches läuft rings um das Haus, von Pfosten zu Pfosten, ein Glasstreifen, durch den nicht nur das Futter vor dem Einfluß der Witterung geschützt wird, sondern gleichzeitig auch der Futtertisch das erforderliche Licht erhält. Um den Vögeln nun jede Scheu zu nehmen, verkleidet man 3 Eckpfosten des Hauses mit Fichtenstämmchen. Auch unter dem Dach sind einige Zweige anzubringen, welche als Schlaf- und Niststätte benutzt werden.

Um auch die Fehler wieder gut zu machen, die die moderne Bodenkultur mit ihrer Ausnützung jedes verfügbaren Fleckchens Erde schuf, sollte man Wege und Chausseen, wo es angeht, wieder bepflanzen. Kurz, man muß alles versuchen, unsern gefiederten Sängern, denen die Brutplätze langsam entzogen wurden, wieder Nistgelegenheiten zu verschaffen, und bei Verkoppelungen usw. müßte die Aufsichtsbehörde darauf achten, daß Büsche, Bäume und Hecken erhalten bleiben. Auch die landwirtschaftlichen Vereine sollten in dieser Weise belehrend wirken, denn ein Landmann, der alle Dornbüsche abhaut, vertreibt seine besten Freunde.

Zum Schluß will ich kurz einige Vögel aufzählen, die uns im Kampf gegen das Ungeziefer unterstützen, und noch einmal die Mittel zusammenfassen, die uns helfen, unsere gefiederten Freunde festzuhalten:

1. Nisthöhlen aufhängen für Höhlenbrüter und Halbhöhlenbrüter. Zu ersteren gehören die verschiedenen Meisenarten, Star, Gartenrotschwanz, Wendehals, alle Spechte usw., zu letzteren: Hausrotschwanz, Rotkehlchen, Bachstelze und der graue Fliegenschnäpper.

2. Vogelschutzgehölze anlegen für Freibrüter, also solche Vögel, die im Gebüsch, auf Bäumen oder an der Erde usw. offene Nester anlegen, wie z. B. Grasmücken, Laubvögel, Goldammer, alle Finken usw.

3. Reisig, Holzhaufen usw. nicht in der Brutzeit abfahren und

4. die Hecken zur richtigen Zeit schneiden und geeignetes Gebüsch anpflanzen, das ja obendrein zur Verschönerung unserer Heimat beiträgt.

Wenn wir hiernach handeln, so haben wir wieder das natürlichste Bekämpfungsmittel aller Schädlinge wie in der weniger „modernen" Zeit, in der dem Winzer nichts bekannt war von den Krankheiten und Feinden des Weinstockes, wie sie sich seit einer Reihe von Jahren einstellten.

Vermischtes.

Feuersalamander und Ringelnatter. In Otto Schmeils Lehrbuch fand ich zum ersten Male die Angabe, daß der Feuersalamander von der Ringelnatter gefressen werde (4. Aufl., S. 237). Immer wieder liest man, daß diesen Angaben Mißtrauen entgegengebracht wird. Auch Floericke (in Lurche und Kriechtiere) scheint dies auf Grund seiner Beobachtungen zu bezweifeln (S. 77). Ich halte es demnach für angebracht, mich für nachstehende Beobachtung ausdrücklich zu verbürgen. Im Sommer 1908 unternahm ich eine Sammelexkursion nach Tharandt. Gegen Mittag besuchte ich den botanischen Garten der Forstakademie. Ich war eben mit meinem Rundgang fertig und besichtigte noch die große Drehkiefer nahe der oberen Ausgangspforte, als meine Aufmerksamkeit auf den berganführenden Kiesweg gelenkt wurde. Bei näherem Hinsehen gewahrte ich eine sehr große, kräftige Ringelnatter im Kampfe mit einem außergewöhnlich großen Feuersalamander. Den Angriff auf den Lurch hatte ich verpaßt. Die Schlange lag bergabwärts, die Beute bergaufwärts. Die Natter hatte ihr Opfer am Kopfe erfaßt und diesen bis über die Hälfte im Maule. Bei dem Schlinggeschäft war sie äußerst unruhig. Ihr ganzer Körper peitschte unaufhörlich nach links und rechts. Das Maul war



voll Gischt. Der Salamander wehrte sich kaum. Nur seine kleinen dicken Arme griffen wie abwehrend in die Luft und stemmten sich an den Oberkieferbogen der Schlange, wo sie gleich wieder abglitten. Der Rücken war bedeckt von grauweißem Schleim, der stoßweise immer von neuem hervorquoll. Es war für den Salamander unmöglich, sich mit den Hinterfüßen einzustemmen, da die Schlange auf dem hängenden Wege immer weiter abwärtsglitt, weil sie bestrebt war, die Beute an sich heranzuziehen. So war sie schließlich bis dicht vor unsere Füße gelangt. Da geschah etwas höchst Unerwartetes. Eine in meiner Begleitung befindliche Dame sprang, von Furcht ergriffen, einen Schritt seitwärts. Durch das Geräusch erschreckt, ließ die Schlange augenblicklich von ihrem Opfer. Wie es eigentlich geschah, kann ich nicht sagen, da ich mich eine Sekunde zu der Störerin hinwandte. Die betrogene Jägerin kroch flink über den kurzen Rasen und verschwand hinter dem nächsten Strauch. Freund Salamander aber bot ein urkomisches Bild. Er hatte sich bergwärts gedreht und floh die Stelle des Schreckens. Wie soll ich's nur ausdrücken? Er kam mir vor, wie ein edles Roß, dem man ansieht, daß es seine Kraft und seinen Mut gern in tollen Sprüngen zeigen möchte, aber eben gezwungen ist, in der „Hohen Schule" seine Gliedmaßen fein manierlich und gemessen hierhin und dahin zu setzen. Ich hob den armen Kerl auf. Noch bedeckte zäher Schleim den Rücken. Im Kopf waren zwei deutliche Bißwunden. Es ist bedauerlich, daß ich die Sache nicht zu „gutem" Ende beobachten konnte; aber ich glaube bestimmt, daß weder Farbe noch das Salamandrin der Schlange Schrecknisse sind! Albert Vohland-Leipzig.

Warum Rehwild nur im Sommer schreckt. Diese Frage möchte ich aufwerfen. Soweit meine Erfahrungen reichen, pflegt unser Rehwild nur in der Zeit von Ende Mai bis Mitte September, also in der Periode seiner Sommerfärbung, aus Furcht oder Unmut über ihm verdächtige oder gefährliche Erscheinungen in der bekannten Weise zu schrecken oder zu schmälen, zu schelten oder zu melden. Im winterlichen Haarkleid bleiben die Rehe dagegen stumm. Für diese auffällige Tatsache möchte ich folgende Erklärung geben: Im Winter steht das Rehwild in Sprüngen beisammen, dessen Stücke sich gegenseitig schirmen und warnen. Im Sommer leben dagegen die Tiere getrennt, die Ricke mit ihrem Kitz, der Bock allein oder mit seinem Schmalreh. Die Belaubung des Waldes und die Bestellung der Flur erschwert die Verständigung der Tiere. Durch Zuruf läßt sie sich noch am besten herstellen. Daher schmälen die Rehe, wenn Gefahr im Anzuge ist, zumal die größere Beweglichkeit des Wildes, die Aufzucht der Kitzchen und die stärkere Beunruhigung der Wälder in den Sommermonaten vom Wilde erhöhte Vorsichtsmaßregeln verlangt. Daß Rehe dem gegenseitigen Schrecken Beachtung schenken, das Alarmsignal sogar weitergeben, habe ich vielfach feststellen können. Außerdem sind die Tiere in der wärmeren Jahreszeit lebhafter, redseliger, wenn ich mich so ausdrücken darf. Das Schrecken entspringt dann ihrem gesteigerten Lebensgefühl. Schließlich führen die Ricken im Sommer ihre unbeholfenen, unerfahrenen Kitze, die zahlreichen Verfolgungen ausgesetzt sind. Das laute Schrecken mag ein Mittel sein, dem Angreifer Furcht einzuflößen und ihn zu verjagen. Wenigstens habe ich erlebt, daß eine Ricke einen Fischköter, der ihr Kleines angefallen, durch lautes Schmälen zu schrecken suchte. Daß eine Veränderung im Organ dem Rehwild nur für den Sommer diese Stimme leiht, erscheint mir dagegen unwahrscheinlich. Wolfgang von Garvens-Garvensburg.

Wacholderschutzgebiet. Die Bonner Ortsgruppe des Alpenvereins hat auf dem 444 m hohen Kölmich bei Keßling ein Wacholderschutzgebiet geschaffen, um sich so auch an den Bestrebungen für Naturdenkmalpflege zu beteiligen. Sie will die so charakteristische Eifelpflanze in Gestalt einer größeren Wacholderheide vor der stetig vorrückenden Kultur schützen. Das ist ihr an der betreffenden Stelle auf der Kuppe und am Südostabhang des Berges in ausgezeichneter Weise gelungen. Zusammen mit dem gerade jetzt prachtvoll blühenden Ginster und mit den weiten Strecken des Heidekrauts, mit dem Blick auf die Hocheifel und hinunter auf das Dörfchen Keßling, stellt das erworbene Gebiet wohl eines der schönsten Fleckchen dar, das sich ein für die Schönheit der Natur und die Pracht unserer heimischen Pflanzenwelt empfänglicher Wanderer nur wünschen kann.

Tanzende Vögel. Im brasilianischen Urwalde hatte ich häufig Gelegenheit, jene reizenden, fruchtfressenden, finkenartigen Vögelchen zu beobachten, die von den Eingeborenen Tangaras genannt werden, in der Naturgeschichte Tangaren heißen und den wissenschaftlichen Namen Thraupinae führen. In Südbrasilien kommen besonders zwei Arten vor, die zu den schönsten Singvögeln zählen: die blutrote Tapiranga (Rhampocelus brasiliensis) mit pechschwarzem Schwanz und Flügeln und die prachtvoll in allen Farben schillernde Glanztangare (Calliste thoracica). Diese Tangaren führen richtige Tänze auf! Freilich sind die Tierchen sehr scheu und demgemäß äußerst schwierig zu beobachten, und nur selten gelingt es, Zeuge eines solchen Vogeltanzes zu werden, wenn man sich lange an einer Stelle völlig ruhig verhalten hat. Ich stellte zwei ganz verschiedene Tanzweisen fest. Bei der einen sitzt eine unbestimmte Zahl von Tangaren (gewöhnlich 4—10) nebeneinander auf einem Zweige. Einer von ihnen ist der den Tanz leitende Vorsänger und sitzt am rechten Flügel der Reihe. Er fängt an zu singen und schlägt taktmäßig mit den Flügeln. Jetzt fallen auch seine Kameraden in den Gesang ein. Der am linken Flügel sitzende Vogel jedoch fliegt auf und über die Köpfe der anderen hinweg, um sich rechts neben den Vorsänger zu setzen. Nun hüpfen alle Vögel tanzend um eine Stelle nach links. Sodann fliegt der jetzt am Ende sitzende Tänzer auf, um sich nach rechts zu begeben, und so geht es weiter, bis der Vorsänger an die Reihe kommt, womit der Tanz zu Ende ist und eine kleine Pause eintritt. Bei der anderen Tanzart sind nur 5 Vögel vonnöten. Vier von ihnen sitzen so verteilt, daß sie ein Viereck von etwa 2—3 m Durchmesser bilden, während der Vorsänger auf einem Zweige in der Mitte thront. Sobald er singt und mit den Flügeln schlägt, fliegen die anderen auf und vertauschen ihre Plätze derart, daß jeder den Platz mit seinem Gegenüber wechselt und ihr Flug sich dabei über dem Kopfe des Vorsängers kreuzt, der selbst dabei natürlich nicht mittanzen kann. Da er jedoch sehr eifrig den Takt mit den Flügeln schlägt, hat er gleichfalls Bewegung genug. Erny.



Haus, Garten und Feld
Monatliches Beiblatt zum Kosmos
· Handweiser für Naturfreunde ·



Der Kleintierzüchter im August.

Der Geflügelhof steht nun unter den unerfreulichen Zeichen der leidigen Mauser. Eine Krankheit, wie viele annehmen, ist das freilich nicht, sondern nur eine für die Organisation der Tiere naturgemäße und notwendige Erneuerung des Federkleides, die aber doch an den Körper ungewöhnlich hohe Anforderungen stellt, ihn dadurch stark erschöpft und für wirkliche Krankheiten weniger widerstandsfähig macht. Die Hauptsache ist reichliche Darbietung von kalk- und blutbildenden Stoffen. Vorzüglich hat sich da das Garnelenschrot bewährt, das allerdings oft einen unangenehmen Geruch entwickelt. Auch Einlegen von rostigen Nägeln ins Trinkwasser oder Zufügung von einigen Tropfen Eisenvitriollösung ist von Vorteil. Zu Sand-, Staub- und Aschebädern muß fortdauend Gelegenheit geboten sein. Gelegt wird fast gar nicht mehr, und die umsichtige Hausfrau wird deshalb schon vorher in den eierreichen Monaten einen Teil des Überflusses in 10%iger Wasserglaslösung konserviert haben. Auch im Taubenschlage hat die Mauser ihre Herrschaft angetreten und sowohl dem Brutgeschäft wie den Wettflügen der Brieftauben ein Ende gemacht. Die Geschlechter werden deshalb jetzt am besten getrennt. Die Tümmler steigen zwar noch, aber nicht mehr in so ausgedehntem Maße wie in den vergangenen Monaten.

Der Kanarienzüchter wird seine Aufmerksamkeit während der Mauserzeit hauptsächlich den Jungvögeln zuzuwenden haben, die bei dieser ersten Mauser ihres Lebens zwar nur das Kleingefieder wechseln, deren noch zarter Körper dabei aber trotzdem noch mehr mitgenommen zu werden scheint als der gestähltere und abgehärtetere ihrer Erzeuger. Vor Zugluft sind die Vögelchen jetzt doppelt in acht zu nehmen, sonst aber muß ihnen Licht, Luft und Wärme im reichsten Maße zugänglich gemacht werden. Will es bei dem einen oder anderen Altvogel mit der Mauser nicht recht vorwärts gehen, so setze man ihn im Freien einem warmen Regen aus oder gebe ihm ab und zu mit der Blumenspritze eine tüchtige Dusche lauwarmen Wassers. Natürlich ist Sorge dafür zu tragen, daß er sich nachher nicht erkälten kann. In der Zeit, wo alle Vorsänger infolge der Mauser schweigen, kommt die Lehrorgel zu ihrem Rechte, damit das Studium der jungen Hähnchen nicht unterbrochen werde. Einen vollwertigen Ersatz für gute Vorsänger kann aber auch die beste Lehrorgel niemals bilden.

Was die Exoten anbelangt, so vergessen die Sprechpapageien während der Mauser leicht einen Teil des früher gelernten Wortschatzes. Man muß ihnen die eingeprägten Worte daher jetzt immer wieder von neuem vorsprechen. Darbietung von grünen Zweigen zum Benagen ist gerade jetzt in der Mauserzeit von besonderem Vorteil. Das neue Gefieder wird dann um so schöner und farbenfrischer. Diese Wirkung erzielt auch bei anderen Vögeln Verabreichung von Nährsalz in Milch. Die kleinen Exoten sollen jetzt reichlich allerlei Grünfutter (aber nicht in nassem Zustande) bekommen. Bei einheimischen Vögeln werden die frischen Ameisenpuppen nun nach und nach entzogen, auch die Mehlwurmrationen herabgesetzt. Das Futter sei kräftig und reichlich, möglichst mannigfaltig, aber nicht hitzig oder fettbildend. Den Hauptbestandteil bildet nun ein gutes, mit Gelbrübe (Saft nicht ausdrücken!) angemachtes Mischfutter, dem man bei Zärtlingen und Schwächlingen je nach Bedarf noch etwas feingeschabtes rohes Rindfleisch, feingehacktes und hartgekochtes Eigelb, Weißwurm u. dergl. zufügen kann. Für Grasmücken, Drosseln, Rotkehlchen u. dergl. bieten im Spätsommer und Herbst mancherlei Beeren eine sehr naturgemäße, billige und bekömmliche Futterbeilage. Besonderer Beliebtheit bei unseren gefiederten Sängern erfreuen sich die blauen Holunderbeeren. Man kann sie auch zerquetschen und mit ihnen statt Gelbrübe die tägliche Futterration schon am Abend zubereiten, damit sie über Nacht hübsch locker aufquillt. Dasselbe gilt auch von feingeriebenem Apfel. Auch die Körnerfresser sind für kleine Obstgaben sehr dankbar; ebenso nehmen sie gerne junge Grassämereien. Ein besonderer und sehr stärkender Leckerbissen für Weichfresser ist endlich noch die Haut der abgekochten Milch. Die Käfige für die mausernden Singvögel sollen nicht zu klein sein. Manche setzen deshalb und der größeren Bequemlichkeit halber in der gesangslosen Zeit ihre Lieblinge gemeinsam in größere Flugkäfige. Das hat aber seine Schattenseiten, da sich namentlich Weichfresser nur selten gut miteinander vertragen und daher durch das fortwährende Raufen und Herumjagen den Federwechsel verzögern oder gar ganz hintanhalten, mindestens aber den ruhigen Verlauf der Mauser unliebsam stören.

Hunde bedürfen im Hochsommer reichlich frischen und reinen Trinkwassers und sollen auch so oft als möglich Gelegenheit zum Baden und Schwimmen erhalten. Dies gilt namentlich von den Neufundländern. Allzu reichliche Fleischnahrung hat üblen Geruch aus dem Munde und sehr oft auch widerwärtige Hautkrankheiten zur Folge, völlige Fleischentziehung dagegen, die für ein Raubtier, wie es der Hund doch ist, ganz widernatürlich wäre, führt früher oder später zur Mundfäule. Man gehe also in dieser Beziehung einen vernünftigen Mittelweg. Abfälle aus Gasthäusern gebe man lieber nicht, denn sie sind in der Regel viel zu stark gewürzt. Sehr gern frißt jeder Hund gekochte „Fleck" oder „Kutteln", und sie bekommen ihm auch gut. Leber und Milz von Schlachttieren wirken leicht abführend. Gelegentlich verabreichte Harzer Kümmelkäschen oder Olmützer „Quargeln" sind ein guter Gesundheitsregulator für den treuen, vierbeinigen Gefährten. Abfälle von unserem eigenen Tisch, die wir den Hunden geben, seien immer



frisch, weil sonst die Gefahr der Säurebildung vorliegt.

Für den Speisezettel der *Kaninchen* bieten jetzt Blätter und Stengel der Sonnenblumen, sowie von den fauligen Teilen befreites Abfallobst eine erwünschte Abwechslung. Zum Benagen gibt man ihnen allerlei Baumzweige, deren Rinde sie mit Gier verzehren. Alte, verbrauchte Zuchttiere sowie fehlerhafte Rassekaninchen der diesjährigen Zucht werden jetzt als unnötige Fresser unerbittlich dem Schlachtmesser überliefert.

Im *Aquarium* bedürfen die durch wiederholtes Ablaichen stark erschöpften Zuchtfische jetzt einer ausgiebigen und nährstoffreichen Fütterung, damit sie wieder zu Kräften kommen. Die Jungfische wachsen weiter freudig heran, und auch bei ihnen ist durch reichliche und kräftige Nahrungszufuhr darauf hinzuwirken, daß sie Widerstandsfähigkeit genug erhalten, um für den Eintritt der kälteren und entbehrungsreicheren Jahreszeit gewappnet zu sein. Die Pflanzen sind auf Blattläuse zu untersuchen, und diese event. durch geeignete Gegenmittel zu bekämpfen. Stellt sich Trübung des Wassers ein, so suche man die Ursache zu ermitteln (verwesende Futterreste, faulende Pflanzenwurzeln, Tubifex, Spaltpilze, Grünalgen usw.) und abzustellen. Schildkröten und Schwanzlurche haben jetzt das Bedürfnis, an Land zu gehen, und dazu muß ihnen Gelegenheit geboten werden.

Dr. *Kurt Floericke.*

Palmen als Zimmerpflanzen.

Mit 2 Abbildungen.

Zu den ausdauerndsten Zimmerpalmen gehören unstreitbar die *Dattelpalmen* (Phoenix L.) und die in Asien einheimischen *Zwergpalmen* (Trachycárpus Wendl.), die mit der europäischen Zwergpalme (Chamáerops húmilis L.) nahe verwandt sind, sich aber noch besser zur Kultur im Wohnzimmer eignen, als letztere. Von den 11 bekannten Phoenix-Arten spielen besonders zwei in der europäischen Gartenkultur eine bedeutende Rolle: die Dattelpalme von den Kanarischen Inseln (Phoenix canariénsis hort.) und die zurückgeschlagene Dattelpalme (Ph. reclináta Jacq.). Die echte Dattelpalme selbst wird selten in unsern Gewächshäusern oder Zimmern gepflegt.

Wollen wir die Kultur einer Pflanze mit Erfolg betreiben, so müssen wir ihre Heimatverhältnisse kennen lernen. Alle Phoenix-Arten (mit Ausnahme einiger in feuchten Wäldern wachsenden) gedeihen sehr gut in unserem Mediterrangebiete. Der *Boden*, auf dem sie wachsen, ist *sandiger Lehmboden*. In der Gartenkultur werden wir ihnen daher nicht Humuserde (Walderde) geben, sondern viel Sand, gemischt mit Lehm oder Löß und dazu eine gute Gartenerde. Je sandiger und lehmhaltiger der Boden ist, desto reicher bilden sich die Bei- und Nebenwurzeln und desto kräftiger gedeihen sie, nur muß man einige Vorsicht walten lassen, damit an heißen Tagen die Erde nicht zu stark austrocknet. Viel Wasser während des Sommers und viel Sonne befördern sehr den Wuchs. Gesunde Exemplare vertragen die vollste Sommersonne und können sie auch im Zimmer unbeschattet ertragen. Gerade die trockene Luft des Zimmers sagt ihnen mehr zu, als die feuchte des Gewächshauses, ist ja auch die Luft ihrer Heimat sehr trocken. Das Wachstum ist außerordentlich langsam, wenigstens in der Kultur.

Abb. 1. Ausgebildete Keimpflanze der echten Dattelpalme (Phoenix dactylifera) mit einem Teil des Wurzelstocks. Verkl. Originalzeichnung d. Verf.

So besitze ich ein Exemplar der Ph. canariénsis sicher 15 Jahre und kaufte es schon mit den charakteristischen Fiederwedeln versehen, also sicher 5 Jahre alt, und heute ist es etwa 80 cm hoch.

Daß Ph. dactylífera L. so selten in Kultur ist, trotzdem ihre Samen, die Dattelkerne, doch so häufig eingesetzt werden und auch leicht keimen, dürfte folgende Ursachen haben. Der Boden der Sahara, in deren Oasen ja die echte Dattelpalme der wichtigste Kulturbaum ist, ist auch *salzhaltig*. Das Salz bewirkt bei vielen Pflanzen einen gedrängten Wuchs. Nun sehen wir diese Palme in den Gewächshäusern und auch im Zimmer langgezogene Blätter bilden, deren Fiedern weit voneinander stehen, so daß die Pflanze eine besenartige, keineswegs schöne Gestalt zeigt. Es ist dies gewiß nicht eine Folge von Licht-, sondern von Salzmangel. Ich gebe allen meinen Phoenix-Arten, gelegentlich auch Trachycárpus und Mediterranpflanzen (Ruscus, Ölbaum, Lorbeer, Myrten) öfters Kochsalz (1 ‰) und habe damit nur gute Erfolge. Aber noch eine andere Schwierigkeit zeigt die Dattelpalme bei der Aufzucht. Die jungen Keimlinge sind, solange sie nur 1—2 Hauptwurzeln haben, ganz besonders empfindlich und gehen beim Umpflanzen namentlich dann leicht ein, wenn ihnen — wie im Zimmer — keine Bodenwärme gegeben werden kann. Ist aber die erste Jugendzeit vorüber, dann sind alle Phoenix kaum umzubringen. Dies konnte ich im vorigen Jahre wieder beobachten. In meinem Zimmergarten will ich einen recht dichten „Wald" haben, darum pflanze ich in größere Blumentöpfe (1 dcm breite und größere) *Gemeinden*, d. h. Pflanzen, die ökologisch möglichst zusammen passen. So pflanzte ich im vorvorigen Jahre eine kleine Oase, d. h. in einen sehr sandigen, lehmigen (keineswegs sehr guten) Boden eine Aloë, eine kleine Agave, Sämlinge (1—3 jährige) der hohen Zwergpalme (Trachycárpus [Chamáerops] excélsa), der niedrigen Zwergpalme (Chamáerops húmilis) und der echten Dattelpalme (Phoenix dactylífera). Sie gediehen alle sehr gut, besonders auch die Aloë, die vorher öfters infolge zu kleinen Topfes Wassermangel gelitten hatte. Während des Winters wurde natürlich Hauptrücksicht auf die Sukkulenten (Fettpflanzen, zu denen Aloë und Agave gehören) genommen und sehr wenig gegossen. Nun hatte die eine Phoenix wohl zu wenig Wurzeln, kurz, sie trocknete während des Winters derart ein, daß ich die Blätter zerreiben konnte. Sie herauszunehmen, konnte ich mich nicht entschließen, da dadurch die übrigen

Pflanzen gestört worden wären, so wurden die abgetrockneten Blätter einfach möglichst tief abgeschnitten. Und nun hatte sie sich doch noch aufgerafft; das letzte der abgeschnittenen Blätter, das noch nicht ganz entwickelt war, bildete eine 4 cm lange Blattspreite, und ein neues Blatt guckte bereits 3 cm aus dem — nun sagen wir — Stamme hervor, als diese Zeilen geschrieben wurden. Inzwischen hat die Aloë sich mächtig ausgebreitet und ebenso die Agave, die die Dattelpalme unterdrückt, während die Trachycárpus-Arten den Kampf ums Dasein noch erfolgreich bestehen. Eine jüngere Phoenix hat die Trockenheit unbeschadet überwunden. Salz hatten sie alle öfters bekommen. Hier sei noch eingeschaltet, daß auch Ruscus (Mäusedorn) sich außerordentlich dankbar für Salz gezeigt und ungemein kräftige, gedrungene Stämme gebildet hat.

Auch wenn man keine Zimmerpflanzen aus Dattelkernen ziehen will, kann jeder einige Samen aussäen, um die Keimung bei Palmen zu beobachten. Aus dem Samen tritt an der ungefurchten Seite der Keimling heraus, der tief in den Boden eindringt. Aus ihm erhebt sich später das erste grüne Blatt, dessen Basis als Anlage des Stammes angesehen werden kann, da unterhalb dieser Basis die ersten Adventiv- oder Beiwurzeln auftreten. Diese Basis liegt tief in der Erde. Da man sonst zu tiefe Töpfe nehmen müßte, kann man sie beim Umpflanzen höher stellen, aber stets so, daß sie noch in der Erde bleibt. Die Nuß, mit der der Sämling verbunden bleibt, bis ihr Nährgewebe ganz aufgezehrt ist, darf nicht abgerissen werden (Abb. 1).

Gibt man den jungen Pflanzen Kochsalz, so zeigen die ersten Blätter bereits eine auffallende Derbheit, sie fühlen sich ganz anders an, als solche mit Salz nicht gedüngter Pflanzen. Phoenix cycadifólia hort., auch eine Varietät der Dattelpalme, unterscheidet sich — in Sämlingen, als größere Stücke konnte ich sie noch nicht sehen — durch fast fehlende Faltung des sonst stets gefalteten 1. Jugendblattes.

Für fast alle Palmen ist es nämlich eigentümlich, daß die ersten Blätter ganz und gar nicht die Form zeigen, wie die größerer Stücke. Sie sind ungeteilt, mehr oder weniger lang, lanzettlich, einerlei, ob eine Fächer- oder Fiederpalme daraus werden soll. Aber wer die Palmen aus Samen aufzieht, kann sie trotzdem ziemlich gut unterscheiden. So habe ich z. B. derzeit Sämlinge von Phoenix reclináta, dactylífera, cycadifólia, Chamáerops húmilis, Trachycárpus excélsa, Sabal, Lantánia borbónica (borbonische Fächerpalme), also von 7 Arten, die sich ganz gut unterscheiden lassen. Erwähnenswert sei aber, daß andere Palmen gleich geteilte Blätter bilden, so z. B. die Chamaedórea (Bergpalme), deren erstes Blatt bereits zweigeteilt ist.

Wer Palmen pflegen will, verzichtet freilich am bequemsten auf die Aufzucht aus Samen, es sei denn, daß er über ein Mistbeet oder über sehr viel Geduld verfügt. Wirkliche Freude wird er mit aus Samen gezogenen nur dann genießen, wenn er besondere Sorgfalt anwendet. Nur Trachycárpus excélsa keimt fast wie ein Unkraut und entwickelt sich in einigen Jahren bereits zu schönen Exemplaren.

Die aus China stammende hohe Zwergpalme (Trachycárpus excélsa Wendl.) ist eine sehr beliebte Fächerpalme und wohl die dankbarste aller Zimmerpalmen, weil sie sich sehr leicht aus Samen aufziehen läßt und fast nicht umzubringen ist. Aus den etwa erbsengroßen Samen entwickeln sich zuerst wieder lanzettlich ungeteilte Blätter, die späteren reißen ein zu 3 Teilen, und die übrigen bilden dann die schönen Fächer (Abb. 2). Viel Lehm und Sand verlangt sie im Boden, viel Wasser und viel Licht (im Sommer). Wer einen Garten besitzt, sollte diese Pflanze aufziehen und sie schon in jungen Stücken während des Sommers zuerst halbschattig, später mehr sonnig aufstellen. So von jung auf ans Freie gewöhnt, werden sie viel härter und vertragen dann auch Sonne und Wind leichter, während die während

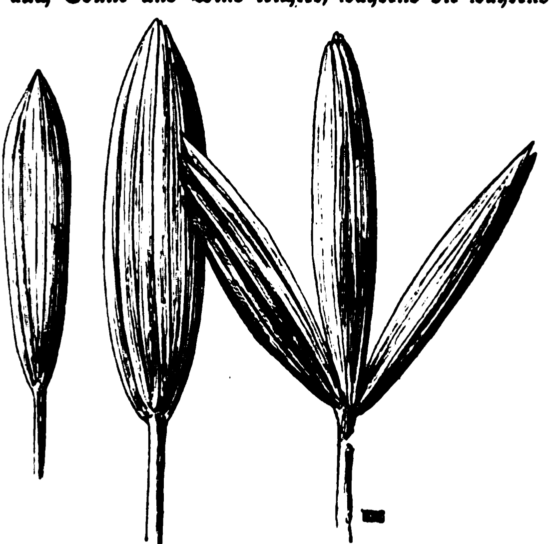


Abb. 2. Blattentwicklung bei einem Keimling der hohen Zwergpalme (Trachycarpus excelsa Wendb.). Originalzeichnung des Verf. Verkl.

des Winters im (gegenüber dem Zimmer feuchteren) Gewächshause gehaltenen Exemplare, die man in den Parkanlagen oft aufgestellt sieht, mehr vom Sturm leiden.

Bei richtiger Auswahl kann man seine Zimmerpalmen sich sehr gut entwickeln sehen. Die dürren Blattspitzen sind bei Palmen fast stets vorhanden, in Gewächshäusern und auch im Freilande. Freilich darf diese Dürre nicht gewisse — bei gesunden Pflanzen ziemlich geringe — Grade überschreiten. Gerade in der trockeneren Luft des Zimmers gedeihen die aus trockenen Gegenden stammenden sehr gut. Würden die Gärtner Phoenix dactylífera L. nicht im feuchten Haus, sondern im Kakteenhaus ziehen und mit Salz düngen, dann würde sie auch besser gedeihen. Lebt sie ja in ihrer Heimat mit den daselbst verwilderten Opuntien, Agaven, die der Gärtner doch auch nicht ins Palmenhaus stellt.

Karl Cornelius Rothe, Wien.

und Gemüseverwertung im häuslichen Betriebe.

Man war schon immer bestrebt, unsere heimischen Früchte und Gemüse in Dauerprodukte umzuwandeln, aber erst in neuerer Zeit ist es gelungen, sie so zu konservieren, daß sie die frischen Früchte und Gemüse zu ersetzen vermögen. Was unser Obst betrifft, so wurden Kern- und Steinobst früher nur getrocknet,

in Essig, Alkohol oder Zucker konserviert, oder zu Wein- und Saftbereitung verwendet. Zum Konservieren in Essig benutzte man vorzugsweise Süßkirschen und Pflaumen, setzte als Gewürz Zimt oder Nelken zu und süßte den Essig nach Geschmack mit Zucker. Der Essig wurde kalt über die rohen, in Büchsen oder Gläsern eingeschichteten Früchte gegossen, nach einigen Tagen aufgekocht, abgeschäumt und wieder erkaltet zu den Früchten gegeben. Einige Tage später wiederholte man den Vorgang, verschloß die Gefäße mit Blase oder Pergamentpapier und bewahrte sie an kühlen, trockenen Orten auf. Schüttet man den Essig trocken über die rohen Früchte, so erzielt man ein sehr haltbares Produkt. Als Essig ist nur guter Weinessig zu verwenden. Die Zugabe von Salizylsäure ist unnötig und sogar bedenklich, denn verschiedene sonst kräftige Naturen vertragen kein Salizyl. In Alkohol konservierte Früchte sind heute noch in Herrenkreisen beliebt. Man verwende jedoch dazu möglichst wenig riechende oder schmeckende alkoholische Flüssigkeiten, wie Arak, Kognak oder fuselfreien Kornbranntwein, die nicht stärker wie 40% sein dürfen, da sonst der Alkohol den Früchten das Fruchtwasser, Farbe und Aroma entzieht. Dadurch schrumpfen die Früchte zusammen und verlieren ihren Wert. Auch Zucker konserviert sicher, wenn man auf 1 kg Früchte mindestens 800 g Zucker nimmt. Der Zucker muß in kochendem Wasser aufgelöst werden. Man verwendet auf je 1 kg Zucker 8 l Wasser und kocht ihn unter fortwährendem Abschäumen so lange, bis sich kein Schaum mehr zeigt.

Die Bereitung von Obst- und Beerenobstwein ist im allgemeinen ausreichend bekannt. Der Apfelwein ist ein nach allen Richtungen hin vorzügliches Getränk, dessen guter Geschmack und Alkoholgehalt nicht vermocht hat, ihn in Norddeutschland so allgemein beliebt zu machen, wie er es verdient. Die Beerenobstweine schmecken nur dann, wenn sie mindestens 12% Alkoholgehalt haben und etwas unvergorenen Zucker enthalten, wenn sie also den Charakter von Südweinen besitzen. Natürlich sind sie auch wie diese nur in geringen Mengen zu genießen, wenn sie bekömmlich sein sollen. Kneipweine sind die Beerenobstweine nun einmal nicht, und der Umstand, daß man sie dazu stempelt, hat sie in den Ruf der Unbekömmlichkeit gebracht. Was diese Weine betrifft, so stehen wir jetzt schon an der Grenze der Überproduktion. Verschneidet man aber Apfelwein im Verhältnis von 3 : 1 oder 4 : 1 mit Beerenobstwein, so würde man dem Apfelwein einen größeren Absatz sichern und große Mengen Beerenobst nutzbringend verwenden können. Unbeschränkt ist der Genuß und der Verbrauch von mit Zucker eingesottenem Fruchtsaft, also Fruchtsyrup, wozu in der Hauptsache Erdbeeren, Himbeeren und Brombeeren Verwendung finden. Die bisher üblichen Bereitungsarten waren für den Haushalt zu umständlich, bis Prof. Dr. Kalisch in Geisenheim ein neues Verfahren entdeckte, nach dem man den rohen Fruchtsaft rein oder mit einem Zusatz von 120 bis 150 g Zucker auf je ein Liter, gerade wie den Beerenobstwein, vergären läßt, um ihn später mit Zucker zu Syrup einzukochen.

Nachdem nun noch die Fruchtpresser sich vereinigt haben, um die Preise so zu drücken, daß die Rentabilität des Beerenobstbaus in Frage gestellt wird, hat man sich veranlaßt gesehen, eine Methode der Fruchtsaftbereitung zu veröffentlichen, die bereits früher in einer Schweriner Obstverwertungsanstalt benutzt wurde. Der auf diese Weise hergestellte Syrup wird viel begehrt und gut bezahlt. Es eignen sich dazu weichschalige Beerenfrüchte, also Erd-, Him- und Brombeeren, die frisch gepflückt, völlig gesund sein müssen und nicht gewaschen werden dürfen. Man schüttet in ein Kochgefäß 750 g geklärten Zucker, läßt ihn zum Kochen kommen, gibt 750 g Brombeeren (o. ä. Fr.) hinzu, läßt einmal aufkochen und so lange ziehen, bis die Früchte zusammenfallen. Das nimmt etwa 10 Minuten Zeit in Anspruch. Nun schüttet man die Masse durch ein leichtes Nesseltuch und erhält dadurch eine hocharomatische, glanzhelle Flüssigkeit von außerordentlichem Wohlgeschmack. Das Verfahren ist so einfach, daß es sich nicht nur für das Haus, sondern auch für Genossenschaften zum Großbetrieb vorzüglich eignen würde. Die Rückstände sind mit frischen Früchten zusammen zu Marmelade einzukochen. — Unreife Äpfel, vom Baum geschlagen, werden am besten zu Gelee verarbeitet. Die Äpfel werden gewaschen, etwaige Wurmstellen ausgeschnitten und mit wenig Wasser so lange gekocht, bis sie sich mit einem Strohhalm durchstechen lassen. Hierauf schüttet man die ganze Masse in ein Tuch und läßt den Saft ablaufen. Nachdem er etwa 72 Stunden an einem kühlen Orte gestanden hat, schüttet man ihn vorsichtig vom Bodensatz ab und kocht ihn mit oder ohne Zuckerzusatz bis zur Geleeprobe zu Gelee ein. Die Geleeprobe besteht darin, daß man einen Tropfen auf einen kalten Teller fallen läßt. Löst er sich nach dem Erkalten ohne Rückstand ab, so ist das Gelee fertig! Arthur Eimler, Koestritz-Thür.

Vermischtes.

Das Federfressen bei Papageien und Kakadus. Diese lästige Erscheinung wird entweder durch widernatürliche scharfe Nahrung, namentlich durch Verabreichung von Leckerbissen und Fleischstückchen, oder aber durch den unerträglichen Juckreiz veranlaßt, den der Papagei dann bekommt, wenn er keine Gelegenheit hat, den ihm eigentümlichen Federstaub ordentlich auszuschütteln. Man sollte deshalb jedem Papagei wöchentlich mindestens zweimal einen kurzen Freiflug im Zimmer gestatten, damit er sich dabei tüchtig auslüften kann. Sehr gut ist es auch, den Vogel von Zeit zu Zeit mittels einer Blumenspritze mit lauwarmem Wasser zu bespritzen. Selbstverständlich muß der Vogel danach auch warm gestellt werden. Am besten ist es, man nimmt den Käfig von seinem Untersatz ab, setzt ihn auf einen Rohrstuhl, stellt einen kleinen Spiritusbrenner darunter und deckt Käfig und Stuhl mit einem Leintuch zu, bis der Vogel vollkommen trocken ist; natürlich muß der Vogel dabei unter Aufsicht bleiben, damit es nicht zu warm unter dem Tuche wird, eventuell muß ab und zu gelüftet werden. Gewöhnt er sich die Unart des Federfressens trotzdem nicht ab, so bleibt nichts anderes übrig, als das aufzuspritzende Wasser mit einer unschädlichen bitteren Tinktur zu versetzen, deren widerlicher Geschmack ihn dann bald von seiner Unart heilt.



Lesefrüchte

Monatliche Beigabe zum Kosmos, · Handweiser für Naturfreunde ·



Unterm Meeresspiegel.[1]

Im Ringe der Korallen liegt ein See,
Der Klippen wechselvolles Spiegelbild.

Plätschernd schäumen die Wellen in der rosigen Morgendämmerung über das Korallenriff. Schimmernde Helle übergießt im Osten den warmen, blauen Himmel; ein purpurner Strahl schießt über das Meer, und es ist Tag.

In Hufeisenform umschließt ein Riff eine smaragdene Lagune, und draußen schwillt träge die Brandung des Weltmeers mit zischenden Wellen geg n den Korallenwall. Weiter seewärts wirft das Wasser das schüchterne Licht des jungen Tages mit glitzerndem Golde zurück. Noch mehr Riffe und Inseln bekränzen die See, und hier und da ragen schlanke Palmen über das sandige Gestade. Scharen von Seevögeln fliegen ab und zu, in Schwärmen tauchen Pelikane fischlüstern ins Meer und heben sich gleich wieder daraus empor. Kormorane plätschern im Wasser und tauchen unaufhörlich; ein weißer Albatros liegt über den Wellen wie eine mächtige Seemöwe, während die braunen Jungen im flimmernden Luftmeer schwimmen. Seeschwalben ruhen zu Tausenden auf einer Felsenwölbung und putzen die Federn mit dem Schnabel. Zu Tausenden fliegen sie in rhythmisch bewegter Linie auf die See hinaus. Durch das kristallklare Wasser schimmert der Boden der Lagune wie eine hellgraue Fläche zu uns herauf. Dichte, grasartig wuchernde Zosterabüschel, die lange Tangsträhnen über den Korallensand ziehen, täuschen uns eine Wiese vor. Buntgestreifte, giftige, kleine Meerschnecken wimmeln in diesem Dickicht. Bald winden sie sich um die Tangsträhnen, bald schwimmen sie auch ganz oben. Mächtige Röhrenfische strecken ihre Alligatorköpfe aus dem deckenden Tangvorhang hervor; fette Holothurien liegen, riesigen Gurken gleich, auf dem Sande; lieblich geformte Quallen treiben an der Oberfläche. Wie Galeonen aus durchsichtigem Kristall sind sie anzusehen, wenn wir an ihre tödlichen Batterien denken. Züge von Sepien schwärmen umher, mit den Fangarmen greifen sie voll zitternden Verlangens um sich, und wie Schatten flattern chamäleonartig wechselnde Farben über sie hin. Pegasusschwärme jagen winzige Krebschen durch den Schlamm und schaufeln sie mit der schnabelartigen Schnauze heraus.

Leicht und anmutig kreist eine Gruppe von Haien durch die Lagune. Die Kiemenspalten pulsieren wie Ventilatoren. Bald haben die mit entzückend schmiegsamen Bewegungen dahinschießenden, aber wachsamen Polizisten das Gebiet durchschwommen und verschwinden wieder wie Schatten im offenen Meer. Durch die Tangwiesen kriecht ein grauer Oktopus, dessen langen Greifarme sich wie Schlangen durcheinander winden. Unter einem Stein schießt ein Seeaal hervor. Es kommt zu einem kurzen Kampf zwischen dem langen, orangenfarbenen Fisch und der gefleckten, grauen Molluske, und der Aal läßt sich den weichen Körper schmecken, von dem abgebissene Teile herabfallen und sich auf dem Boden winden. Andere Oktopus liegen tief im Sande und starren mit ihren Glotzaugen empor. Zahlreiche Schildkröten kreuzen das Gesichtsfeld und bohren hungrig ihre Habichtköpfe in die Korallenbänke und Zosterabüschel. Und ein paar rotschnäbelige, langgeschwänzte, tropische Vögel, die unablässig nach Fischen spähen, hängen über dem Wasser im klaren Äther.

In einer abgesonderten Ecke der Lagune bewegt sich langsam eine Gruppe Sirenen. Verschwommene, unheimliche Gestalten im schweigenden Wasser. Mit den runden Köpfen, den glatten Leibern und den Delphinschwänzen — halb Robbe, halb Wal — sehen sie aus wie tolle Schöpfungen ausschweifender Forscherphantasie. Jetzt machen sie Halt, um ein Mahl zu nehmen; sie weiden die Zosterawiesen mit den dicken, wulstigen Lippen ab. An jeder Bulldoggenschnauze hängt dabei eine silberne

[1] Die erste Übersetzung aus den Werken Renshaws (Kosmos 1910, Heft 1: Der Mammutkönig) hat bei zahlreichen Mitgliedern Beifall gefunden. Wir bringen daher heute in der Übersetzung Max Pannwitz' eine farbenprächtige Schilderung des Unterwasserlebens der tropischen Meere, die wir Renshaws „Animal Romances" entnehmen.

Luftblase, die wie eine Zauberkugel durch das Wasser emporsteigt. Der plumpe Schatten des Tieres malt sich auf dem Sande ab; hier und da weisen hellere Striche auf darunterliegende Korallenblöcke.

Außerhalb des Riffs nimmt die Wassertiefe schnell zu, und das Grün der Lagune geht fast unvermittelt in das Tiefblau der Hochsee über. Unzählige Austern bedecken die höheren Felsteile. Weiter unten führen die Korallenklippen terrassenförmig hinab und bilden ein entzückendes Märchenreich. Lebende Fächer und Becher und Scheiben wechseln ab mit Gestrüpp aus Korallengestein, dem Tierblumen entsprießen. Weithin leuchtet der Seeboden in den violetten Farben der Madreporen, die wie versteinerte Blütenzweige aussehen. Vom Sande herauf glühen zahllose Seesterne in Rosa, Orange, warmem Purpur, tiefem Karmin oder zartem Hellblau! Diese fein und weit gespreizt, jene fett und dick, mit edelsteinschimmernden Flecken, wie ein mit Ziernadeln übersätes Kissen. Spinnenartige Schlangensterne gleiten mit erstaunlicher Schnelligkeit über die Seewiesen oder strecken ihre zarten Gliedmaßen unter den Felsen hervor. An den Korallen halten sich Federsterne, die aussehen, als ob sie mit rosa Straußenfederbüscheln befiedert seien. Schwämme in jeder Form und Farbe schmücken die Klippen, bald schön verzweigt, bald gedrungen gewölbt oder röhrenförmig in Orange, Karmin oder Smaragdgrün. Riesige Anemonen sprießen in den Korallenspalten. Haufen von Seeigeln liegen in stachliger Sicherheit da. Ihre langen Nadeln strecken sich trutzig nach allen Seiten. Sternchen im Buch der Natur, ein lebendes Nadelkissen.

Tausende von Haifischeiern hängen an den Korallenzweigen, als ob sie mit zarten Weinranken an die zackigen Sprossen gebunden wären. Grüne und purpurne Krebstierchen eilen durch das Steindickicht; riesige Plattwürmer, purpurn und karmesin umsäumt oder indigofarben mit Gummiguttrand, kriechen über Tangbüschel. Am Fuß der Klippen fallen starke, blaue Seekrebse über die Riffkrabben her, die sie mit eisernem Griff zerquetschen. Häßliche Steinfische mit Flossen wie Fledermausflügel sitzen im Sande, die weiten Froschmäuler immer offen. Eine Schar Hornfische greift die Korallenhecken an und reißt mit den scharfrandigen Schnäbeln die Polypen heraus. Feierliche Kofferfische mit viereckigen Körpern und sonderbaren Hörnern graben im Schlamm mitten unter auseinanderstiebenden Garnelen, und Züge junger Haie lauern hungrig bei diesen Tangbüschen, um jede junge, weichschalige Schildkröte, die sich aus dem schützenden Obdach hervorwagen sollte, zu verschlingen.

Es ist Ebbe. Seichte, von Sand umrahmte, kristallene Tümpel zeigen ein helles, flüssiges Grün. Korallenmassen jeder Art dörren in der erbarmungslosen Hitze, und fauliger Dunst steigt vom schlammigen Boden auf. Ein gut Teil des reichen Rifflebens ist mit dem frühen Morgen verschwunden; aber Scharen von Regen- und Sandpfeifern lassen ihre eintönigen, klagenden Rufe über dem Sand erschallen, picken dazwischen winzige Krabben auf und prägen Tausende von Fußstapfen in den weichen Meeresschlamm. Ein Strich Meerschwalben und Tölpel verfolgt einen Zug Goldmakrelen. Über dem Riff hängt ein Albatros wie ein Drache. Ein Schwarm karmesin- und goldschimmernder Papageifische weidet gierig den Seetang ab, dessen durchnetzte Hülle sie mit den Nadelzähnen aufreißen, um das rote Mark zu verschlingen. Ein Adlerrochen streicht langsam an der Lagune vorbei und jagt die Meergrundeln auf, die, riesigen grünen Vögeln gleich, unter die Algen huschen. Mächtige Muscheln liegen da, in den Korallenschutt gebettet, wie Mandeln im Zuckerteig. Die, die unter Wasser liegen, öffnen die gefältelten Tore und zeigen die schwarzgesprenkelten, blauen oder grünen Mäntel.

Draußen auf hohem Meer spiegelt sich das wolkenlose Firmament in Wellen von leuchtendem Saphir. Stundenlang sonnt sich eine Schildkröte und bietet ihren goldbronzenen Rücken den glühenden Strahlen dar. Auf ihrer Schale ruht unbeachtet eine Seeschwalbe, die vom Meer gewiegt, zu schlummern scheint. Ein Schwertfisch schwimmt auf der Wasserfläche; sein schuppenloser Leib zeigt ein auserlesenes Blau, und seine Rückenflosse gleicht einem Segel. Der Teufelsfisch springt über das Wasser wie ein lebendiger, kleiner Schirm und fällt in einem Schauer funkelnder Tropfen herab. Ein Albatros und ein Möwenschwarm verfolgen einen Zug Tintenfische, und steigen dabei mit unersättlicher Raubgier auf und nieder. Fregattenvögel jagen den Tölpeln nach und rauben ihnen ihre schwererworbene Beute. Im blauen Äther kreisen andere Fregattenvögel, diese beschwingten Meerpiraten, in unermeßlichen Höhen. Im Lagunenwasser schwimmen durchsichtige Röhrenquallen, trotz ihrer Schwäche gefährliche Gegner, denn sie spritzen — lebendige Torpedos — Gift, wenn sie angegriffen werden.



„Geschnellten Pfeilen gleich, fliegt mit den Flossenschwingen
Der Flugfischschwarm keck durch die Luft.“

Eine Wolke kleiner, grauer Gestalten hebt sich plötzlich wie ein Heuschreckenschwarm in die Luft. Hunderte von Metern weit glitzern fliegende Fische im Sonnenschein; sobald sie das Wasser verlassen, spannen sich plötzlich alle vier Flossen aus, die in den Farben des Regenbogens schimmern und in schnellem Rhythmus schlagen. Auch der Ozean hat seine Kolibris. Hebt sich das Geschwader in die Luft, so wird die See vom Schatten der Tausende von Leibern dunkel, und bei ihrem Vorwärtsgleiten scheint die Luft unter dem schnellen Schlag der Flossenflügel zu beben. In tiefem Purpur schimmern die nassen Rücken, und silbern glänzen beim Niedersinken die zarten Körperflanken. Eine Bande Delphine ist springend und schnappend hinter ihnen her. Erbarmungslos beißen scharfe Kiefer durch Flossen, Knochen und Fleisch; schnelle Körper huschen durch die Wellen. Ringsherum ist das Meer eine stahlblaue Masse. Es sind Boniten, deren Leiber wie Juwelen schimmern, wenn sie auf die Überlebenden losfahren. Da auf einmal wird das Morden unterbrochen. Delphine wie Boniten wenden sich zu schleuniger Flucht. Ein hungriger Schwertfisch erscheint auf dem Schauplatz, der sie mit seiner stets gezückten Waffe angreift — ein blauer Strich in dem vielfarbigen Bilde.

Im Zwielicht. Zartgelb und Rosa, Grau und Purpur im formlosen Dämmerschatten. Der Zwielichthimmel schaut herab auf eine goldene Sonne, die im goldenen Meer versinkt. Scharen von Fregattenvögeln und Tölpeln kreisen kreischend in der Luft. Weiße Flüge von Muskattauben streben heimwärts mit schwankendem Flügelschlag. In der Lagune fangen die Sirenen von neuem an zu weiden und strecken, um Atem zu holen, die Bulldoggschnauzen in die Luft. Bisher unsichtbare purpurne Krabben kriechen aus ihren Seetangschlupflöchern und trippeln auf den Spinnenbeinen umher.

In der schweigenden Nacht wirbelt die Karettschildkröte mit den flinken Rudern der Küste zu. Hastig kriecht sie, lange Fährten hinterlassend, den Strand hinauf und gräbt Löcher in die Sandhaufen, denn sie hat es eilig, ihre Eier abzusetzen. Meerwärts schwimmen kilometerlange leuchtende Züge von Seescheiden, und in munterem Spiel kreuzen Delphine auf blaugrünen Lichtpfaden die schimmernden Wellen. Durch die Lagune schwimmt langsam ein Haifischpaar, geisterhaft leuchtend in phosphoreszierender Glut!

Walfischjagd und Heringsfang.[1]

Ein Fahrzeug kam angerudert, daß das Wasser um den Steven schäumte.

Als es mitten in der Bucht war, schrien sie vom Boot herüber:

Es ziehen Scharen von Walfischen . . . dicht an den Schären vorüber!

Als der Ruf verklungen war, standen die knarrenden Spille still und alle Arbeitslaute verstummten. Einen Augenblick herrschte eine so lauschende Stille, daß jedes Ohr den Ton der prustenden Walfische vernahm. Und das Rauschen des Flügelschlags und das Lärmen heiserer Vogelkehlen kam wie ein Dröhnen vom Meer.

Doch im nächsten Augenblick klang die Bucht von Ruderschlägen und Rufen wieder. Die Walfischboote wurden klar gemacht.

Der junge Handelsmann bestieg das Boot . . . er war Anführer der Schute. Als er abstoßen wollte, sprang das Lappenmädchen herzu, faßte den Steven und schwang sich hinein. Sie sprach kein Wort, ergriff stumm ein Ruder und ruderte mit.

Sie hißten die Segel und steuerten aus den Sunden ins Meer hinaus. Der Wind war schwach . . . nur eben so, daß sie weiter glitten.

Nach und nach blieben die schwimmenden Inseln und Schären zurück. Das Meer lag vor ihnen. Es sah aus, als brandete es überall. Wo sie hinschauten, waren Walfische. Es schäumte um mächtige Rücken und leuchtete auf der Wasserfläche wie blankgespülte Schären. Und wie aus zahllosen kochenden Quellen spritzte es hoch in die Luft. Das Licht brach sich vielfarbig in den strahlenden Kaskaden. Alle Regenbogen schienen vom Himmel herabgesunken und schimmernd auf dem Meer zu liegen.

Dicht neben dem Boot tauchte ein riesengroßer Walfisch auf. So nah war er, daß der Strahl über Deck spritzte, und das laue Wasser an Gesicht und Kleidern kleben blieb.

Als er einen Augenblick still an der Wasserfläche lag, glich er einem stahlblanken Schiff, das kentert und den Kiel nach oben wendet, bevor es sinkt. Seine gewaltige Rückenflosse schlug in die Luft, wie der Flügel eines Riesenpropellers.

Dann sank er ganz langsam. Mit dem Kopf voran ging es hinunter in die Tiefe. Die See schäumte noch eine kurze Zeit, ehe sie, mit Schaum-

[1] Wir entnehmen diese prächtigen Bilder aus dem nordischen Fischerleben mit gütiger Erlaubnis der Verlagsbuchhandlung Axel Juncker, Berlin, den wundervollen Erzählungen Andreas Hauklands, die unter dem Titel: „Das Meer und die großen Wälder“ kürzlich in vortrefflicher Übersetzung erschienen sind. Hier paart sich dichterische Gestaltungskraft und anschauliche Darstellung mit inniger Vertrautheit mit der Natur. So bieten diese „Bilder aus Nordland“ gerade dem Naturfreund willkommenen Lesestoff. —



flöckchen auf den Wogenkämmen, wieder ölig und ruhig dalag.

Das im Kielwasser der Schute schwimmende Boot wurde nun eingezogen. Drei Mann setzten sich an die Ruder. Harpunen und Leinen wurden in Ordnung gebracht. Dann sprang der junge Anführer mit einem Satz in das Boot hinunter. Eine Weile blieb er stehen, um alles zu übersehen.

Die drei ruderten mit aller Kraft. Und am Steuer stand groß und zitternd vor Spannung der junge Mann, als ahne er den Weg der Walfische im Meer.

Doch mit einem Mal stampfte er vor Eifer und Ungeduld auf:

Da, da! schrie er.

Und sein großer Körper bog sich hinaus, als wolle er aus dem Boot springen.

Dicht vor ihnen stieg der Strahl von dem Walfisch hoch in die Höhe. Seine Rückenflosse blitzte wie ein mächtiger Stahlspiegel in der Luft. Die drei griffen in die Ruder, daß ihre Knöchel weiß wurden.

Jetzt waren sie da! J e t z t!

Das Boot schaukelte in der Brandung um den Leib des Walfisches, an dem es sich beinahe rieb.

Da ließ der junge Mann den Steuerpflock fahren, und ergriff eine der Harpunen.

Aber im selben Nu erhob auch das Mädchen eine. Sie hob sie hoch über den Kopf und es sah aus, als wolle sie sich damit hinausstürzen.

Sie warf sie aber nicht, sondern jagte sie mit beiden Händen durch den Leib des Tieres, wie wenn sie einen Pfahl in den Sumpf rammte.

Den Teufel auch! schrie der Steuermann da. Er griff nach dem Steuer.

Rudert! rief er.

Rudert! Zum Teufel!

Das Boot ruderte, daß der Gischt um den Steven schäumte . . . von dem Walfisch fort.

Sie ruderten zur Schute zurück und knüpften das starke Seil mit einem andern, endlos langen, vom Deck zusammen.

Der Walfisch lag eine Weile ganz still. Dann hörten sie ein Getöse, wie von einem stürzenden Wasserfall. Sein Schwanz schlug gewaltig ins Wasser.

Und im nächsten Augenblick ging er gerade hinunter in die Tiefe. Das Seil straffte sich. Rolle um Rolle verschwand vom Deck.

Schließlich begann es schlaffer zu werden.

Weithin sahen sie den Strahl wieder stark und mächtig zum Himmel aufsteigen.

Da befestigten sie das Seil. Es war aus Seehundleder geflochten und unzerreißbar wie eine Kette.

Jetzt fing der Walfisch an zu ziehen.

Es war eine Fahrt übers Meer, daß die Schute mitunter völlig unter der See begraben wurde, die über den Steven schäumte. Ab und zu ließen sie etwas mehr von dem Seil los, aber immer nur ganz wenig auf einmal. Weit draußen, fast unter dem Horizont, sahen die scharfen Augen den Walfischstrahl. Nach jedem Mal, wo sie ihn vom Meer zum Himmel steigen sahen, wurde der Zwischenraum kürzer und kürzer. Und ein blutiger Streifen lag über dem Meer . . . ein roter Weg vor ihnen, auf dem sie weiterzogen.

Land war nicht zu sehen. Um sie nur Meer. Und über ihnen der lichtdurchdrängte Himmel.

Jetzt verlangsamte sich die Fahrt. Das Seil lockerte sich, als stände der Walfisch ganz still. Mit Schaum um den Steven fuhr die Schute noch eine Weile weiter.

Dann hielt sie an.

Das Seil wurde eingeholt. Sie hatten lange damit zu tun. Sie zogen die Schute bis an das Tier heran. Näher und näher kamen sie. Jetzt sahen sie es fast fortwährend an der Oberfläche.

Aber dann fing es an, sich im Kreise zu drehen. Und während sie das Seil einholten, wurde der Kreis immer kleiner . . Und die Fahrt verlangsamte sich . . Aber noch lange mußten sie ziehen. Und wie sie im Kreise über das Wasser hingetrieben wurden, ward das Meer selber zu einer sich ewig drehenden Scheibe vor ihren Augen. Sie jagten im Kreise unter dem Himmel . . . immer im Kreise herum.

Und wohin sie blickten war es rot. Hier und dort nur schwamm weißer Schaum in kleinen Flocken.

Kein Sonnenuntergang konnte so rot sein wie dies blutige Meer.

Und selbst der Himmel nahm die Farbe davon an. Ja — es flammte sogar eine zitternde Röte in ihren eigenen Augen.

Sie standen mit bebenden Atemzügen da . . . mit emporgezogener Oberlippe, und holten schweigend das Seil ein.

Aber die Kreise verminderten sich zusehends. Und immer kürzer wurde der Abstand zwischen Schute und Walfisch.

Nun lag dieser ganz still.

Der Tag war hingegangen.

Dicht überm Meer schwebte die Sonne groß und rot.

Als der Walfisch in die Bucht geschleppt wurde, standen die Leute rundum am Strande. Sie wechselten fortwährend die Plätze . . . traten vor Spannung unruhig auf den Strandsteinen hin und her. Kein Ruf und kein Lachen tönte von den Fischbänken herüber. Und von den Schiffen war kein knarrendes Spill zu hören.

Nicht nur auf den Walfisch warteten sie, sondern auch auf den Hering. Sie wußten ja . . . vernahmen es mit allen Sinnen . . . wie das Meer draußen von Heringen kochte. Ja, kamen sie nicht in Scharen heran, so dicht, daß sie von der Tiefe bis oben an die Wasserfläche reichten und dort blinkten und blitzten wie Meeresleuchten an dunklen Herbstabenden? Und über dem glitzernden Meer hingen Vogelschwärme wie eine dicke Wolke.

Und ehe der Tag um war, stand der Heringsschwarm dort, wo das Meer die Insel umbrandete, pfropfdicht, nahe am Lande. Die Boote wurden rund um den Schwarm gerudert und ein großes Netz ausgeworfen, das Tausende von Tonnen absperrte. Außen um das Boot zogen Walfische und Tümmler. Aber über dem zusammengepackten Schwarm wälzten sich die Möwenscharen und erfüllten die Luft mit Flügelschlag und Geschrei, so daß jeder Ruf der Männer verhallte wie ein rieselnder Bach im Wassersturz.

Mehrere Tage hindurch hatten die Leute zu tun, um das Heringsnetz in die großen Boote zu entleeren. Ohne Rast arbeiteten sie Tag und Nacht.

Und außen um das Netz lag eine Schar kleiner Boote auf der Wacht gegen den Walfisch, damit er nicht hineinbreche und das Netz sprenge . . . und die Heringe nicht wieder ins Meer zurücksickerten wie Silberkörner, die einem zwischen den Fingern durchrieseln . . . und spurlos im Meere verschwinden.



1910 Heft 9



Kosmos
Handweiser für Naturfreunde
herausgegeben vom Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde, Stuttgart



Flugorgane der Pflanzen.

Von Th. E. Mickel, Charlottenburg.

Mit 5 Abbildungen.

Die ungeahnten Leistungen, zu denen es menschliche Fliegekunst im Verlauf weniger Jahre gebracht hat, verführen dazu, einmal den Blick auf die von der Natur Begünstigteren zu werfen, denen Flugmaschinen nicht not tun, weil sie Flugorgane besitzen, die in langem, Jahrtausende umspannenden Werdegang sich bewährt haben. Klein und bescheiden muß man werden, betrachtet man diese Wunderwerke, die so vollendet durchkonstruiert sind, daß das Schwierigste und Verwickeltste dem oberflächlichen Auge viele Menschenalter hindurch als das denkbar Einfachste erscheinen konnte, das mit plumpen Mitteln nachahmen zu wollen, so Manchem nicht vermessen dünkte. Und doch dürfen wir auch die unabwehrbare Gewalt des Menschengeistes bewundern, der in zielbewußter langwieriger Arbeit auf unzähligen Umwegen es vermocht hat, der Natur seinen Willen aufzutrotzen und den Weg in Gebiete zu finden, die sie ihm bis dahin verschlossen hielt.

Den primitiveren Lebensäußerungen der Pflanzen entsprechen die Flugorgane der Samen und Früchte. Sie befähigen nicht zu aktivem, freiem, zielsicherem Fliegen. Aber da sie bald herrschende Luftströmungen ausnutzen, bald sich auch bei ruhiger Luft sozusagen von der Abflugstelle hinwegschrauben, erfüllen sie doch den von der Natur gewollten Zweck. Sie bringen den Keim fort von der Mutterpflanze und sorgen dafür, daß Mutter und Kind sich ihre Lebensbedingungen: Luft, Licht und Nahrung nicht streitig machen. So hindern sie nicht nur ein Verkümmern, sondern sorgen gleichzeitig für die Verbreitung der Arten.

Mannigfach ist nun die Ausführung dieser Organe, die alle eine fallschirmartige Verzögerung bewirken. Es verlohnt sich deshalb, auch kurz auf die Idee des Fallschirms einzugehen.

Im luftleeren Raum fallen alle Körper gleich schnell, und zwar wächst die Geschwindigkeit mit der Fallzeit. Fällt ein Körper am Ende der ersten Sekunde mit einer Schnelligkeit von 9,8 m, so beträgt sie am Ende der zweiten schon 2mal 9,8 m, am Ende der dritten 3mal 9,8 m u. s. f. Im lufterfüllten Raum hemmt die Luft den Fall und zwar um so mehr, je größer die Fläche wird, an der anzugreifen sie gezwungen ist. Der Einfluß des Luftwiderstands steigt mit der Schnelligkeit des Falles. So wird überall eine Grenze erreicht, an der die Luft anfängt, mehr zu verzögern, als die praktisch immer gleichzubewertende Anziehungskraft der Erde es vermag, den Fall zu beschleunigen, eine Grenze also, an der der Körper, der bis jetzt immer rascher gefallen ist, anfängt gleichmäßig schnell weiterzufallen. Um so frühzeitiger wird diese Grenze erreicht, je größer die Angriffsfläche ist, die der fallende Körper der Luft im Verhältnis zu seiner Masse bietet.

Diese Gesetze muß man sich vor Augen halten, will man das Raffinement in seiner ganzen Bedeutung verstehen, das die Natur aufgewandt hat, um ihnen am besten gerecht zu werden. Sie hat dies auf den verschiedensten Wegen versucht.

Da sehen wir einmal Vorrichtungen, die genau an den Fallschirm erinnern, wie die Menschen ihn für sich erfanden. An den schweren Körper, der im Fall gehemmt werden soll, werden Teile angefügt, die im Verhältnis zum Gewicht eine große Ausdehnung besitzen und zwar so, daß die Luft gezwungen wird, dauernd an der größten Fläche anzugreifen. Die Natur war in der Ausführung derartiger Organe geschickter als der Mensch, der erst etwa 200 Jahre nach dem ersten Fallschirmversuch (1617) auf die vorteilhaftere Form kam. Sie hat vor der uns geläufigeren Pilzform

den Vorzug, daß alle die Schwankungen, die die Luftstauungen in dem nach oben gewölbten Schirm herbeiführen müssen, ganz wegfallen. Auf diesem Prinzip beruhen die Organe der Scabiósa stelláta (Abb. 1). Eine besonders

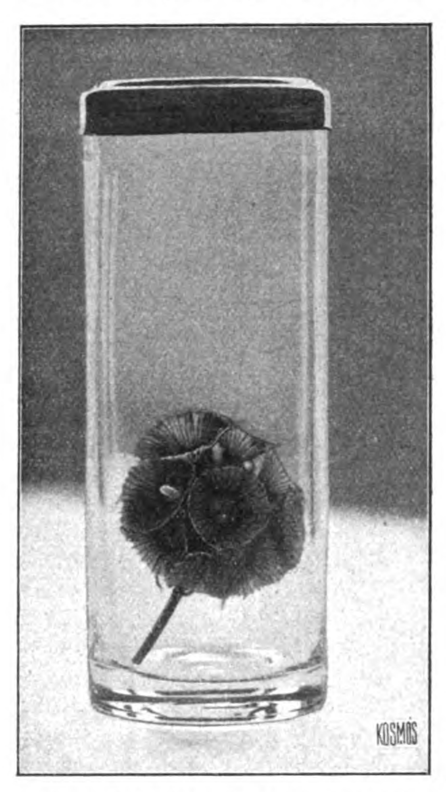


Abb. 1. Fruchtstand von Scabiósa stelláta als Beispiel der Schirmflieger.

geringe Fallgeschwindigkeit erreicht dann die Frucht des Cochlospérmum orenoscénse. Sie überschreitet nicht 1,37 m in der Sekunde.

Eine andere Art, die die Natur anwendet, um die wertvolle Fallverzögerung für Früchte und Pflanzensamen zu erreichen, arbeitet ebenfalls auf die Vergrößerung der Oberfläche zur Ausnutzung des Luftwiderstands hin, aber noch rationeller, noch unmittelbarer, ohne Umwege. Es wird kein Flugorgan zugefügt, das die Masse absolut vergrößert und nur im Verhältnis zur Oberfläche verringert, sondern durch systematische Verkleinerung der Pflanzensamen und Früchte wird viel kürzere Arbeit gemacht. Denn während das Volumen eines Körpers und damit das Gewicht im dritten Grade abnimmt, wird die Oberfläche nur im Quadrat vermindert. Gelingt es, die Abmessungen der Nuß, in der der Keim geborgen ist, herabzusetzen, so müssen die Verhältnisse allmählich günstiger werden; beträgt der Durchmesser nur noch die Hälfte, so sind Volumen und Gewicht um $^7/_8$, die Oberfläche aber nur um $^6/_8$ geringer geworden. Sie betragen noch $^1/_8$, bezw. $^1/_4$. Das verkleinerte Samenkorn bietet also der Luft eine im Verhältnis zum Gewicht größere Angriffsfläche und wird natürlich entsprechend stärker aufgehalten. Die Verringerung des Gewichts erreicht schon bei den Körnchenfliegern ein hohes Maß. Aber sie scheint doch allein noch nicht auszureichen. Denn die Natur verläßt häufig die Form der Kugel, die im Verhältnis zum Volumen die geringste Oberfläche hat, und wählt die weit günstigeren Gestalten eines Zylinders, einer Platte oder gar eines Stäbchens. Und trotzdem beträgt die höchste Fallgeschwindigkeit der charakteristischsten Pflanze dieser Art, des Mohns noch 5 m in der Sekunde. Dabei hat das Samenkorn nur noch ein Gewicht von 55 hunderttausendstel Gramm. Man begreift, daß die Natur sich damit nicht zufrieden gibt.

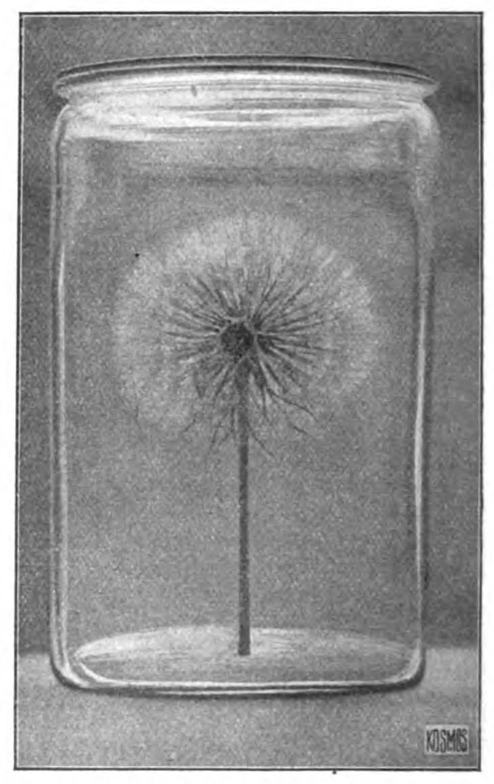


Abb. 2. Fruchtstand von Tragopógon májor als Beispiel der Haarflieger.

Einmal versucht sie weiterzukommen, indem sie die beiden vorhergehenden Methoden verbindet und an einen winzigen Samen noch einen Fallschirm anfügt. Wir sehen



dies bei den Haarfliegern (Abb. 2). So bestehen die Samen der Brommel z. B., die nur etwa 4 hunderttausendstel Gramm wiegen, aus einer Nuß, die etwa 2—3 mm lang und 0,2 mm dick ist, und die an beiden Enden in ein Haar ausläuft, das im Querschnitt nur 3 hundertstel mm faßt. Die ganze Frucht ist etwa 1,5 cm lang. Der Schwerpunkt liegt so, daß das Haar sich immer in horizontaler Lage bewegt. Die größte Fallgeschwindigkeit überschreitet hier schon nicht mehr 30 cm in der Sekunde.

Aber ein Fortschreiten im Verkleinern müßte doch schließlich auch zum Ziele führen, ohne daß es nötig wäre, ein Flugorgan anzufügen. Das kann nach den oben betrachteten Gesetzen nicht zweifelhaft sein. Und wohl auf keinem andern Gebiet wie hier, zeigt sich so augenfällig, bis zu welch fernen, für menschliches Vorstellungsvermögen unendlich fernen Grenzen die Natur systematisch fortschreitet, wenn Erfolg winkt. Den Höhepunkt bedeuten die Staubflieger. Bei den Sporen einer Art von Lycopérdon hat Dingler unter Anwendung aller nur möglichen Vorsichtsmaßregeln Versuche unternommen. Die Spore hat bei einem Halbmesser von etwa 185 hunderttausendstel Millimeter fast kugelförmige Gestalt. Ihr Volumen umfaßt also nicht ganz 300 millionstel Kubikmillimeter, und ihr Gewicht dürfte 37 tausendmillionstel Milligramm kaum übersteigen, Maße, die unser menschliches Vorstellungsvermögen nicht mehr erfassen kann. Aber die Natur ist selbst hier noch nicht stehen geblieben. Eine Spore der noch kleineren Spaltpilze bringt es auf ein Volumen von nur etwa 8 millionstel Millionstel Kubikmillimeter, d. h. ihre Größe verhält sich zu der eines Körpers, der 1 cm lang, breit und hoch ist, wie dieser zu einem andern, dessen Seiten nicht weniger als 500 m betragen, der also 125 Millionen Kubikmeter umfaßt. Und ihr Gewicht, das etwa 1 hundertstel Millionstel Milligramm betragen wird, verhält sich zu dem eines Gramm, das ein Mensch aufhebt, fast ohne die Belastung zu spüren, wie dieses zu 100 Millionen Kilogramm, also zu einer Last, zu deren Fortbewegung einige Hundert vollbeladener Güterzüge nötig sind. Man ahnt, wie gewaltig die Erfolge eines so zielbewußten Fortschreitens bis fast in die Unendlichkeit sein müssen. Die höchste Fallgeschwindigkeit der Sporen von Lycopérdon caelátum beträgt nicht mehr als 4,5 mm in der Sekunde. Beim Mikrokokkus aber bleibt sie weit unter einem Millimeter.

Diese glänzenden Resultate bei Haar- und Staubfliegern sind aber nicht nur dem Einfluß des Luftwiderstandes zu danken. Auch ein andrer Faktor trägt nicht unwesentlich dazu bei; es ist die verdichtete Lufthülle, die allen Gegenständen fest anhaftet und deren Dicke Nägeli bei einem Weizenstärkekorn auf 4 hundertstel mm berechnet hat. Beim Fall größerer Körper ohne jede praktische Bedeutung, muß ihr Einfluß sich immer mehr verstärken je kleiner feste Gegenstände werden, je größer also die Masse der Luft, die an der immerzu wachsenden Oberfläche sich anheften kann, im Verhältnis zur abnehmenden Masse des Körpers wird.

Diese verdichtete Lufthülle erzeugt Wirkungen, die entfernt an die des Luftballons erinnern. Auf diesen werden wir noch augenfälliger hingewiesen durch eine Art pflanzlicher Flugorgane. Es sind dies blasig aufgetriebene Umgrenzungsflächen, die bald größere, bald kleinere Luftmengen einschließen.

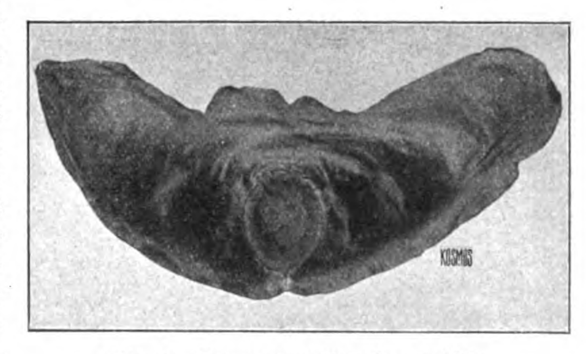


Abb. 3. Samen von Zanónia speciális als Beispiel der Gleitflieger.

Und doch wird auch bei diesen Blasenfliegern, so sonderbar es auf den ersten Blick scheinen mag, die Wirkung der verdichteten Lufthülle häufig der von hermetisch abgeschlossenen Luftmengen vorgezogen. Die feste Hülle ist dann durchbrochen und besteht nur aus zahllosen, bald einfachen, bald gefiederten, bald gekräuselten oder verfilzten Haaren. So schließt z. B. bei der Baumwolle, diesem Flugorgan, das die Menschen sich in so hervorragendem Maße zunutze zu machen verstanden haben, nur das dichte Gewirr der Haare die Luftmassen ab. Dabei bietet jedes einzelne Haar aber auch noch eine breite Oberfläche für die verdichtete Lufthülle, die fallverzögernd mitwirken muß.

Ist es auch nicht möglich, daß das Flugorgan einer Pflanze selbständig Auftrieb erlangt, indem es leichter wird als die ver-



drängte Luftmasse, so bemächtigen sich doch häufig stärker wehende Luftströme des fallenden Samens und nehmen ihn mit hinauf. Namentlich die Sporen der Staubflieger werden oft Luftreisen unternehmen, die denen des Freiballons, was Dauer und Entfernung anlangt, nicht nur gleichkommen, sondern sie bei weitem übertreffen. Wie gewaltig das Verbreitungsgebiet der Arten nach allen Himmelsrichtungen dadurch ausgedehnt wird, ist leicht zu erfassen.

Alle bis jetzt betrachteten Flugorgane aber sind auf die M i t w i r k u n g des W i n d e s angewiesen, um die räumliche Trennung von Mutter und Kind zu erreichen. Es kann daher nicht wundernehmen, daß die Natur sich mit ihnen nicht begnügte, sondern durch besondere Vorkehrungen dafür sorgte, daß auch bei Windstille die Samen wenigstens eine Strecke weit

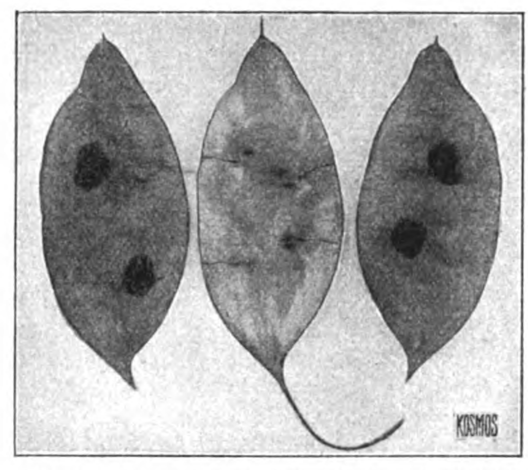


Abb. 4. Samen von Lunária rediviva als Beispiel möglichst leichter Flügel. Das mittlere Blatt bleibt zurück.

fortgetragen werden. Wir sehen da u. a. dieselbe Idee ausgeführt, die wir Menschen im G l e i t f l i e g e r, dem Vorbild unsres welterobernden Drachenfliegers ausgebildet haben.

Auch der Gleitflieger ist nur eine fallschirmartige Vorrichtung. Die für seinen Bau notwendigen, grundlegenden Gesichtspunkte kann man leicht sich durch einen Versuch klar machen. Läßt man eine Visitenkarte frei fallen, so wird sie fast immer in eine Dreh- oder Zickzackbewegung übergehen und sich vielleicht auch überschlagen. Sie wird in ziemlich senkrechtem Fall die Erde erreichen. Verlegt man aber den Schwerpunkt nach vorn, etwa durch Anfügen einer Reißzwecke in die Mitte des vorderen Randes, so geht die Karte schon nach kurzer Zeit in den Gleitflug über, d. h. sie nähert sich in immer flacher werdender Bahn dem Boden. Sie entfernt sich so auch bei vollständiger Windstille in der Horizontalen von der Abflugstelle.

Einen geradezu vollendet ausgeführten Gleitflieger stellt die Frucht der Zanónia speciális dar (Abb. 3). Der an der vorteilhaftesten Stelle befindliche Samen sitzt zwischen zwei dünnen, aber vollständig starren Hautflügeln, die zusammen etwa 11 cm lang und 5 cm breit sind. Das Gewicht der Frucht beträgt etwa 170 mgr. Dingler hat die Fallgeschwindigkeit auf 18 cm pro Sekunde festgestellt. Die Flugweiten sollen auch bei ruhiger Luft bis zu 100 m betragen.

Welche Hilfsmittel die Natur aber verwendet, um die Flügel möglichst leicht zu machen und so den Betrag des toten Gewichts zu vermindern, sehen wir treffend beim Samen der Lunária rediviva (Abb. 4). Die mittleren Blätter, die der wachsenden Frucht als Stütze gegen die Unbilden des Windes gedient haben, bleiben bei der Pflanze zurück. Beim Flug würden sie nur unnütz belasten. Hier genügen die schwachen, dünnen Seitenblätter, die den Keim verschließen, um allen Gefahren zu trotzen. In wie feinsinniger Weise ist dadurch dem Prinzip: „möglichst leicht", das ja auch beim Bau menschlicher Flugmaschinen eine so bedeutende Rolle spielt, Rechnung getragen.

Eine a n d r e Einrichtung läßt pflanzliche Organe ebenfalls zu G l e i t f l i e g e r n werden; wenn nämlich der Schwerpunkt n i c h t in der Ebene liegt, die in der Flugrichtung durch den Druckmittelpunkt geht. Bei der Abneigung der Natur gegen jedes Schema, das sich kaum irgendwo mehr als im Aufbau der pflanzlichen Flugvorrichtungen zeigt, sind ganz symmetrische Formen selten, und es genügt oft eine kleine V e r s c h i e b u n g des S c h w e r p u n k t s, ja eine nicht ganz gleiche Biegsamkeit der beiden Flügelhälften, um eine Ab-

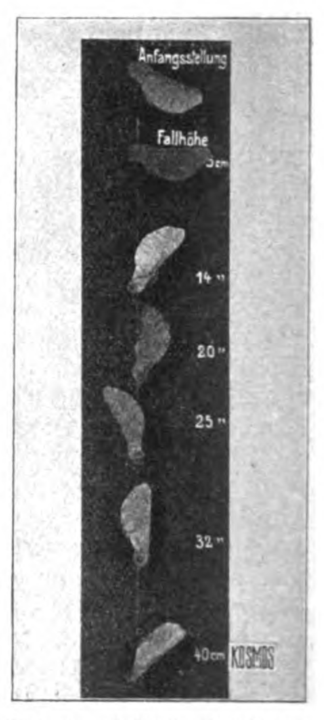


Abb. 5. Fallende Frucht des Spitzahorns zur Veranschaulichung der Fallgeschwindigkeit.

weichung vom geraden Fall zu erzielen. Die Organe neigen sich dann etwas zur Seite und beschreiben eine Spirale mit abnehmendem Halbmesser, um endlich in gleichförmig gekrümmten Kurven die Erde zu erreichen. Die Ausführungen dieser Art sind *Legion*, und es ist im Rahmen dieser Betrachtungen nicht Raum, auch nur auf die hauptsächlichsten einzugehen. Sie arbeiten viel verwickelter als die vorher betrachteten Organe.

Ähnlich ist es bei den Klassen, bei denen die Idee der *Luftschraube* mehr oder weniger angedeutet erscheint. Wir sehen da in den *Walzendrehfliegern*, in den *Plattendrehfliegern*, in den *Schraubendrehfliegern* und in den *Schraubenfliegern* ganze Gruppen ausgebildet mit scharf gekennzeichneten Sondermerkmalen. Sie benutzen alle die lebendige Kraft der Drehung, um den Luftwiderstand im Verhältnis zur Flächenentwicklung noch zu vergrößern, um also die Fallverzögerung zu erhöhen. Ein Beispiel geben die Früchtchen des Liriodéndron tulipífera. An der kleinen Nuß, die etwa 6 mm breit und 1 mm dick ist, haftet ein schmaler, dünner, vollständig steifer, konkav gekrümmter Flügel. Die durchschnittliche Fallgeschwindigkeit bleibt unter 1,2 m in der Sekunde. Das Organ dreht sich dabei um die horizontale, aber auch um die vertikale Achse. Den Fall der Frucht des Spitzahorn mit ihrer verschiedenartigen Einstellung zeigt die Abbildung 5. Die Fallgeschwindigkeit wechselt, bleibt aber unter 1 m. Beim Dipterocárpus grandiflórus genügt ein Flügel der schweren Nuß nicht mehr. Und beim Combrétum pilósum helfen sogar 4 Flügel den Fall verzögern, indem sie sich wie die Schaufeln eines Windrads der Luft entgegenstellen.

Man sieht bei der Betrachtung der Flugorgane der Pflanzen auch, wie das scheinbar so Einfache und Selbstverständliche in der Natur sich auflöst in eine gewaltige Kette der kompliziertesten und wunderbarsten Vorgänge und wie die Natur in ungeheurer Vielseitigkeit, Folgerichtigkeit und Beharrlichkeit keinen Weg verschmäht, der, ob gerade oder auf Umwegen dem Ziele näher bringt.

Vom Steinadler.

Von **Dr. K. Floericke.** Mit Abbildung.

Es war an dem mir unvergeßlichen 4. April 1893, als ich zum ersten Male einen Blick tun durfte in die starke Knüppelburg des Vogelkönigs. Wir waren an diesem ereignisreichen Tage von der bosnischen Landeshauptstadt Sarajevo ausgezogen zur Beobachtung des schon früher von mir in dieser Zeitschrift geschilderten Bartgeierhorstes[1] und auf dem Hinwege auch an einer steilen, wildromantischen Felswand vorbeigekommen, wo uns vorausgegangene Herren die wenig erfreuliche Nachricht brachten, daß der auf ihr befindliche Steinadlerhorst leider unbesetzt sei. Auf dem Rückwege aber schoß einer von uns an derselben Stelle auf eine Sumpfmeise, und durch den in den Bergen widerhallenden Donner aufgeschreckt, erhob sich der bis dahin unserer Beobachtung völlig entgangene alte Adler und stürmte sausenden Fluges davon. In der Aufregung und Übereilung wurde ihm ein rascher Schnappschuß nachgeworfen. Der Adler zeichnete deutlich, raffte sich dann aber wieder empor und strich schräg nach den Wäldern des Tales hinunter, um dort wahrscheinlich zu verenden. Wenigstens saß einer von uns den ganzen Abend über vergeblich am Horste an, um den etwa heimkehrenden Adler zu erlegen. Unser aller aber hatte sich große Aufregung bemächtigt, und bald waren wir darüber einig, das höchst wahrscheinlich vorhandene Gelege auszunehmen. Ein Teil von uns begab sich mit den das Gepäck tragenden Bosniaken auf einem Umwege nach dem oberen Teile der Felswand, während ich mit zwei Begleitern an ihrem Fuße verblieb. Dann wurde von oben das Kletter- und das Leitseil herniedergelassen, und begierig, selbst den ersten Adlerhorst in Augenschein zu nehmen, ließ ich mich an ersterem festschnallen und in die Höhe ziehen. Wohl lockte mich, als ich so ruckweise emporschwebte, die sich unter mir ausbreitende hochromantische Gebirgswelt mit all ihren verführerischen Reizen, aber ich hatte diesmal kein Auge für sie, sondern schaute nur immer unverwandt und sehnsüchtig zu dem Adlerhorst empor. Endlich war ich neben der Burg des Vogelkönigs und sah zu meiner unaussprechlichen Freude zwei schöne Eier in dem hübsch mit grünen Kiefer- und Fichtenreisern ausgekleideten Horste liegen. Unglücklicherweise aber war dieser so weit in einen zurückspringenden Winkel der Felswand hineingebaut, daß ich in freier Luft-

[1] Vergl. „Kosmos" 1909, S. 25 ff. u. 49 ff.

linie mindestens fünf Meter von ihm entfernt war und auf diese Weise unmöglich zu ihm gelangen konnte. Ungern gab ich das Zeichen zum Herablassen. Nun versuchten wir es auf einem anderen Weg. Der Präparator ließ sich bis zu dem ersten, einen ziemlich sicheren Standort gewährenden Vorsprung des Felsens emporziehen, um von dort aus das Leitseil in schräger Richtung zu dirigieren und mich dadurch näher an den Horst heranzubringen. Diesmal betrug die Entfernung zwischen diesem und mir nur etwa 3 m, und ich versuchte nun, durch perpendikuläre Schwingungen den Horstfelsen zu erreichen. Aber auch diese nicht ungefährlichen Bemühungen erwiesen sich als vergeblich. Zwar berührte ich mehrmals mit der Fußspitze dicht bei dem Horstrande den Felsen, aber das morsche Gestein bröckelte trügerisch unter mir herab, ohne daß es mir gelang, festen Fuß zu fassen. Allmählich ermüdeten bei diesen vergeblichen Versuchen meine Kräfte, und wieder mußte ich unverrichteter Sache das Zeichen zum Herablassen geben. Es waren wahre Tantalusqualen, die ich dort oben ausstand: so nahe am Horste mit seinem kostbaren Inhalt und doch nicht imstande, ihn zu erreichen! Nun war guter Rat teuer. Schließlich folgten wir dem Vorschlage des Herrn Reiser, der sich erbot, in einem Gewaltmarsche nach Sarajevo zurückzukehren und uns von dort aus noch in der Nacht einen Bosniaken mit Mundvorräten und einer langen Hakenstange heraufzuschicken, während wir anderen in einem nahen Dörfchen Unterkunft suchen und dann am nächsten Morgen einen neuen Versuch machen sollten, den Horst auszunehmen. In einer der ärmlichen Hütten fanden wir denn auch ein Nachtlager und ein aus Hühnereiern, Kukuruzbrot und Wasser bestehendes Abendessen, das uns nach den mannigfachen Anstrengungen des Tages vortrefflich mundete. Todmüde streckten wir uns dann auf dem für uns ausgebreiteten Strohlager nieder und versanken bald in tiefen Schlummer, aber auch im Traume noch erhielten uns Bartgeier und Steinadler in nicht geringer Aufregung. Der Mann mit der Hakenstange traf richtig gegen Mitternacht ein, und kurz nach Sonnenaufgang zogen wir wieder mit frischem Mute zum Adlerhorst, der auch jetzt noch von dem alten, wahrscheinlich krank geschossenen Vogel verlassen war. Diesmal wurde einem meiner Begleiter die Ehre des Aufstiegs zu teil. Nach mehreren vergeblichen Versuchen gelang es ihm, die Hakenstange um einen dicht beim Horst im Felsen wurzelnden Baum zu schlagen und sich dann an ihr entlang bis zum Horstrande zu ziehen. Glücklich brachte er das schöne Gelege mit herab, und freudestrahlend bewunderten wir alle die kostbaren Eier. Das eine war stark gefleckt, das andere dagegen fast ganz weiß und nur mit wenigen undeutlichen, großen und verwaschenen Flecken versehen; beide erwiesen sich als noch unbebrütet. Nachdem die Beute sorgfältig verpackt war, wurde in beschleunigter Gangart der Rückmarsch nach Sarajevo angetreten.

Und während es sonst mitteleuropäischen Vogelkennern nur ganz ausnahmsweise einmal vergönnt ist, Steinadler in freier Natur zu beobachten, war es mir beschieden, schon zwei Tage später wieder vor einem Steinadlerhorste zu stehen. Es war bei dem Städtchen Konjica an der bosnisch-herzegowinischen Grenze. Der schon vorher gemeldete Horst stand in einer wild zerklüfteten und zerrissenen Seitenschlucht der Vorberge auf dem Vorsprung einer verhältnismäßig niedrigen Felsnase und war leicht zu ersteigen. Der brütende alte Vogel mußte erst durch einen in die Luft abgefeuerten Revolverschuß zum Aufstehen gezwungen werden, wußte sich aber dann beim Abfliegen vorzüglich zu decken. In rascher Aufeinanderfolge begrüßten ihn unsere Schüsse, aber obwohl die Federn stoben, zog der Adler doch ohne schwerere Verletzungen von dannen und ließ uns zu unserem lebhaften Verdruß das Nachsehen. Beim Ausnehmen des Horstes stellte es sich dann heraus, daß die Entfernung zwischen ihm und unserem Standpunkte viel zu groß war, als daß ein Schrotschuß den zählebigen Vogelkönig hätte zu Fall bringen können; wir hatten uns durch die klare, scharfe und alles näher rückende Gebirgsluft täuschen lassen. Diesmal brauchte der Kletterer nur an einem kurzen Seil vom oberen Rande der Felswand herabgelassen zu werden und gelangte ohne alle Schwierigkeit zum Horst, der ein einziges, auffallend kleines Ei enthielt. Statt seiner wurde ein etwas bemaltes Hühnerei in die Horstmulde gelegt und daneben ein gut verblendetes Raubvogeleisen. Am nächsten Morgen waren wir wieder zur Stelle und sehr begierig, ob sich einer der alten Adler in dem Eisen gefangen haben würde. Die meisten von uns verhielten sich diesem Versuch gegenüber etwas mißtrauisch, aber siehe da — der arme Adler hing wirklich mit schweißüberströmten Fängen im Eisen, wurde von dem glücklichen Fänger im Triumph heraufgeholt und durch einen Stich ins Herz von seiner Qual befreit. Mir persönlich freilich erschien der Anblick des so überlisteten und seiner Anhänglichkeit zum Opfer gefallenen königlichen Vogels



erbarmungswürdig, und ich hätte dem edlen gefiederten Recken lieber eine ehrliche Kugel gegönnt, konnte deshalb an dem Erfolg auch keine rechte Freude haben. Aber das sind Geschmacksachen! Es war ein schönes Männchen der Goldadlerform. Nach Aussage von in der Nähe des Horstes arbeitenden Kohlenbrennern hatte es sich erst in der Morgenfrühe gefangen.

Steinadler.
Nach einer Künstlersteinzeichnung von Hans Schmidt, Charlottenburg.

Vierzehn Tage später lernte ich unter wieder anderen Verhältnissen einen dritten Adlerhorst auf herzegowinischem Gebiet kennen. Wir kamen aber zunächst in dem unbeschreiblich wild zerklüfteten Karstgelände alle auseinander, und insbesondere verschwanden die einheimischen Träger mit den Kletterseilen spurlos, so daß wir für diesmal jeden Versuch aufgeben mußten, die

Königsburg zu stürmen. Doch überzeugte uns wenigstens der schon aus großer Entfernung abstreichende Adler, daß der Horst wirklich besetzt war. Mit Sonnenaufgang waren wir wieder auf den Beinen, um ihm einen zweiten Besuch abzustatten. Der eine Präparator und ich begaben uns an den Fuß der Felswand, während die übrigen von oben aus das Seil ziehen sollten. Wieder strich der alte Vogel außer Schußweite heraus. Der Präparator erreichte glücklich den eigentümlicherweise mit Stroh ausgelegten Horst und entnahm ihm zwei Eier, von denen das eine gefleckt, das andere dagegen rein weiß und von ungewöhnlich länglicher Form war; beide waren noch frisch. Ich konnte von meinem Standpunkte aus diesmal die ganze malerische Szene sehr schön übersehen und schwelgte dabei in landschaftlichen und ornithologischen Hochgenüssen. An derselben Felswand flogen Felsenschwalben und Felsentauben hin und wieder, die wohl auch hier ihre Nester hatten. Ferner befand sich ebenda eine förmliche Ansiedlung von Turmfalken; wohl zehn bis zwölf Paare trieben ihr anmutiges Wesen. Zugleich aber drang aus dem Tal zu meinen Füßen von allen Seiten her lauter, süßer Nachtigallenschlag zu mir herauf. Adlerhorst und Nachtigallenschlag! Wieviele Ornithologen haben wohl schon beides zugleich vor sich gehabt?!

So habe ich während meiner Wanderjahre noch gar manchen Steinadlerhorst selbst ausgenommen oder ausnehmen helfen und deshalb in dieser Beziehung ziemlich reiche Erfahrungen sammeln können, die sich aber doch im großen und ganzen mit den an diesen drei ersten Horsten gemachten decken. Je öfter eine Gebirgsgegend von Menschen besucht wird, um so vorsichtiger und unersteiglicher wird der Horst angelegt, mit einer gewissen Nachlässigkeit und stolzer Verachtung aller Gefahr aber da, wo nur selten und ausnahmsweise menschliche Tritte die heilige Stille freier Natur entweihen, und der Vogel noch keine Nachstellungen durch den Herrn der Schöpfung erfahren hat. In ebenen Gegenden horstet der Steinadler auch auf hohen, uralten Bäumen einsamer Waldungen. Wiederholt habe ich die typische Steinadlerform mit der sogen. Goldadlerform zusammengepaart angetroffen, was dafür spricht, daß es sich hier nicht um geographische Rassen, sondern lediglich um verschiedene Kleider und Altersstufen ein und desselben Vogels handelt. Jüngere Weibchen legen nur ein einziges Ei, ältere zwei, wovon dann stets das eine weit weniger gefleckt ist als das andere. Aufgezogen wird aber auch in solchen Fällen gewöhnlich nur ein Junges, und eine hübsche Sage weiß zu berichten, daß die alten Adler die Augen der beiden Jungen nach der glühenden Mittagssonne richten und dann dasjenige aus dem Horste werfen, das zuerst Zeichen des Unbehagens zu erkennen gibt, weil nur das andere ein genügend scharfes Adlerauge besitze. Die Brutzeit, die schon ins zeitige Frühjahr fällt, mag fünf Wochen betragen, und noch länger bleibt das sich nur langsam entwickelnde Dunenjunge im Horste sitzen. Solange dies der Fall ist, gleicht dessen Rand einer wahren Schlachtbank, denn die besorgten Eltern schleppen alles nur erreichbare Getier herbei, um dem heißhungrigen Sprößling den Schnabel zu stopfen. Da liegen in buntem Durcheinander die Überreste von Gemskitzen, Füchsen, Murmeltieren, Hasen und allerlei Vögeln. Der alte Bechstein weiß von einem Horste zu berichten, an dem die Skelette von etwa 40 Hasen und etwa 300 Entenvögeln aufgefunden wurden. Auch Schaf- und Ziegenherden werden um diese Zeit durch den raubgierigen Vogel oft arg geschädigt. Doch ist dabei immer zu berücksichtigen, daß ihm hauptsächlich kränkelnde und schwächliche Stücke zum Opfer fallen, und daß bei seiner großen Flugfähigkeit seine Jagdreviere ungemein ausgedehnt sind, der Schaden sich also sehr verteilt.

Die neuerdings in den Jagdzeitungen viel umstrittene Frage, ob dieser stolze Vogel auch Aas annehme, muß ich nach meinen Erfahrungen unbedingt bejahen. Da die jungen Steinadler erst nach mehreren Jahren fortpflanzungsfähig werden, zigeunern sie bis dahin planlos im Lande herum und stellen sich dann öfters auch in Gegenden ein, wo man das Vorkommen von großen Adlern eigentlich von vornherein für ausgeschlossen halten möchte. Sind die Nahrungsverhältnisse vielleicht besonders günstig, so halten sie sich wohl auch wochen- und monatelang an solchen Örtlichkeiten auf und nehmen dabei den jeweiligen Verhältnissen entsprechende Lebensgewohnheiten an. So sind z. B. in dem dicht bevölkerten und fast jeder Deckung entbehrenden, historisch so berühmten Marchfelde bei Wien Steinadler im Spätherbste durchaus keine Seltenheit, und der Grund für dieses auffallende Vorkommen ist auch leicht genug zu erraten. Schuld daran sind nämlich die vielen Wiener Sonntagsjäger, die mit ihren Schrotspritzen das Marchfeld unsicher machen. Das klingt absonderlich genug, und doch liegt die Erklärung auf der Hand. Infolge des erwähnten Umstandes gibt es nämlich dort während der Jagdzeit sehr viel angeschossene Hasen, die nicht leben und nicht



sterben können. Sie werden durch die scharfen Adlerklauen rasch von ihren Leiden erlöst, und diese so leicht und mühelos zu gewinnende Beute ist die Ursache von wahren Adleransammlungen in einer für diesen Vogel sonst völlig ungeeigneten Gegend. Dann haben die Hüttenjäger gute Zeit, und so mancher von ihnen trägt den leicht genug erbeuteten Adlerflaum am verschossenen Lodenhut. Denn der Steinadler ist ein Todfeind des Uhu, und der König der Nacht weiß dies auch sehr wohl. Sobald er einen Adler heranziehen sieht, wirft er sich auf den Rücken und streckt die gewaltigen Fänge kampfbereit nach oben. Überhaupt ist der Steinadler ein recht streit- und rauflustiger Bursche, jederzeit bereit, mit jeglichem gefiederten Gegner ein blutiges Duell in den Lüften auszufechten, das oft erst am Boden sein Ende findet. Auch mit dem größeren und massigeren Kuttengeier oder Seeadler bindet er ohne weiteres an und bleibt auch regelmäßig Sieger, denn an Schnelligkeit, Mut, Kühnheit und Kraft kommt ihm keiner gleich, und den Titel des Vogelkönigs führt er deshalb mit vollem Rechte. Aber er ist ein harter Herrscher und namentlich von einer gewissen Grausamkeit bei Bewältigung seiner Schlachtopfer nicht frei zu sprechen; frißt er die Ärmsten in seiner Gier doch oft schon bei lebendigem Leibe an. Trotz seiner unleugbaren Schädlichkeit wird aber wohl kein Naturfreund und auch kein echter Jäger den majestätischen Vogel, dessen ästhetischer Wert ganz gewaltig ist, völlig missen wollen in den deutschen Gauen. Sein herrlicher Schwebeflug gehört ebenso zum Bilde der Schroffen und Zacken des mit ewigem Schnee bedeckten Hochgebirgs, wie der heisere Schrei der Möwe zum wogenumbrandeten Seestrand, wie das trillernde Lerchenlied zur lachenden Ackerflur, wie der schwatzende Star und das knixende Rotschwänzchen zum deutschen Bauerngehöft.

Moderne Dermoplastik:

Das Aufstellen von Säugetieren.

Von **Dr. H. Weigold, kgl. biolog. Anstalt, Helgoland.** Mit 5 Abbildungen.

Museum und Museum — es gibt keine größeren Unterschiede, als zwischen den verschiedenen Instituten dieser Art. Staunend über die Gelehrtheit und unendliche Mühe der Museumsverwaltung, aber gelangweilt und niedergeschmettert von dem Eindruck unfaßbarer Mannigfaltigkeit, durcheilt man die großen Säle der einen mit den endlosen Reihen systematisch aufgestellter Tierpräparate. Nur der Gelehrte kann hier etwas lernen, der Laie irrt zwischen all den Mumien und Gerippen führerlos umher, ohne sich eine lebensvolle Vorstellung der Tiere in ihrer Freiheit machen zu können. Schon an den unendlich größeren Besuchsziffern erkennt man die zoologischen Museen der andern Richtung. Wohl haben auch sie systematische Sammlungen zum Studium der Gelehrten, aber andre Anziehungspunkte fesseln das nicht fachmännisch gebildete, aber wissensdurstige Publikum. Es sind die biologischen Gruppen, die die Tiere in ihrer natürlichen Umgebung zeigen. Sie geben ein anschauliches Bild, das befriedigt und darum im Gedächtnis haften bleibt. Mit dem Aufblühen der biologischen Wissenschaften und der immer wachsenden Erkenntnis ihres Wertes für die Volksbildung, sind auch die biologischen Museen häufiger geworden. Ihnen gehört die Zukunft, wenngleich sie daneben den rein wissenschaftlichen systematischen Charakter bewahren werden und müssen.

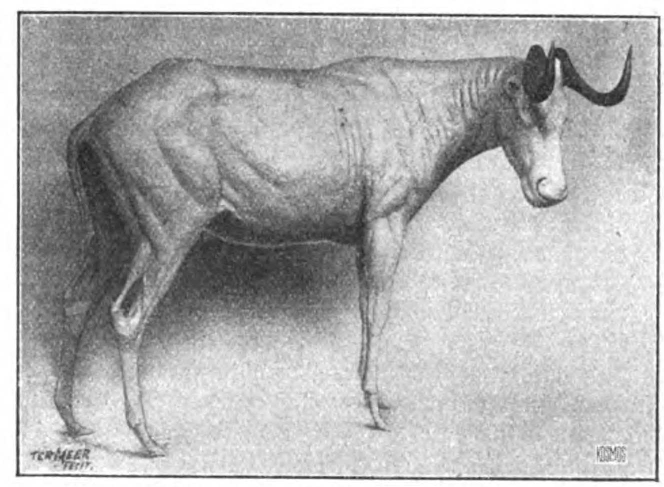


Abb. 1. Rohmodell für das in Abb. 2 wiedergegebene Weißschwanzgnu.

Eine biologische Gruppe von Tieren kann



aber nicht wirken, wenn diese nicht vollkommen lebenswahr dargestellt sind. Ebensowenig genügt ein unvollkommenes Präparat den berechtigten Ansprüchen der Wissenschaft. Diese kann und muß verlangen, daß ein aufgestelltes Säugetierpräparat in jeder Hinsicht dem lebenden Tiere in den Formverhältnissen entspricht. An einem idealen Präparat muß man genau die gleichen Maße nehmen können, wie am lebenden oder frischtoten Tiere. Das heißt mit andern Worten, das Präparat muß in photographischer Treue die plastischen Verhältnisse des lebenden Tieres wiedergeben. Da das aber eine Forderung ist, die nur von den besten Künstlern, in diesem Falle Plastikern, einigermaßen erfüllt werden kann, so ergibt sich ohne weiteres, daß die moderne wissenschaftliche Dermoplastik, d. h. eine Plastik, bei der man die Haut des darzustellenden Tieres benutzt, eine Kunst, aber kein Handwerk ist. Ferner, daß diese Kunst nur von wenigen begabten Meistern in wirklich befriedigender Weise ausgeübt werden kann.

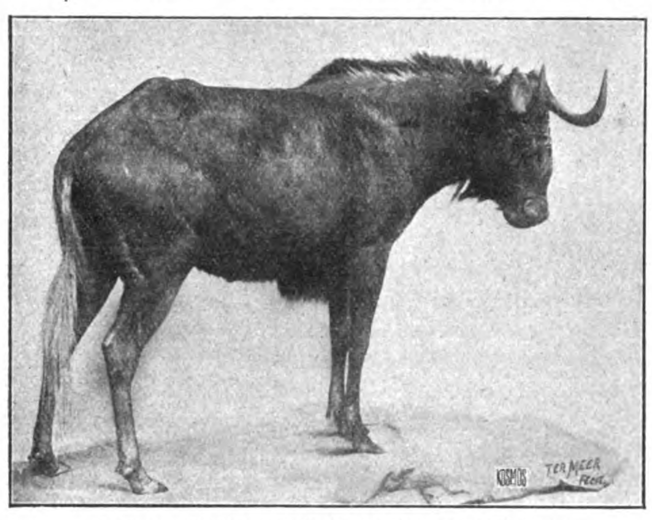


Abb. 2. Weibliches Weißschwanzgnu im Museum zu Leiden (Holland).

Es ist demnach wohl ohne weiteres klar, daß von einem „Ausstopfen" der Tiere heute nicht mehr die Rede sein kann. Eine derartig feine Plastik, wie sie nach dem Gesagten nötig ist, läßt sich nur mit plastischem Material erzielen. Die Methoden müssen denen des Bildhauers ähneln, der sein Werk auch erst modelliert. Um nun von der Entstehung eines dermoplastischen Kunstwerks einen rechten Begriff zu geben, wird es am besten sein, die Arbeit selbst in ihrem Werdegang zu verfolgen. Dabei wollen wir gleichzeitig die verschiedenen, heute von den Meistern der Taxidermie angewandten Methoden ein wenig prüfen. Die beigefügten Abbildungen werden zum besseren Verständnis beitragen. Die Photographien sowohl wie die dargestellten Präparate stammen von der kunstfertigen Hand des Herrn Inspektors H. H. ter Meer (jetzt am Universitätsmuseum zu Leipzig, früher am Reichsmuseum zu Leiden), dessen Methode wir als die vielleicht vollkommenste kennen lernen werden.

Nehmen wir den einfachsten und günstigsten Fall an: dem Künstler liegt das Tier „im Fleisch", also frischrot vor. So war das auf Abb. 1 u. 2 dargestellte weibliche Weißschwanzgnu im zoologischen Garten verendet. Das erste ist nun, von dem Tiere alle wichtigen Maße, Länge, Breite, Dicke des Rumpfes, Kopfes und der Gliedmaßen genau zu nehmen; dann wird eine Gipsmaske vom Kopfe gefertigt, die später beim Modellieren der Nase, der Lippen, der Augenpartien usw. von größtem Nutzen sein wird. Darauf wird die Haut abgezogen, gewaschen, auf der Innenseite mit Salz und Alaun eingerieben und, so vor Verwesung geschützt, vorläufig aufbewahrt. In den folgenden Tagen wird die Haut „ausgeschnitten", d. h. es werden alles Fleisch und alle Sehnen peinlich entfernt, und die Haut so dünn geschabt, daß sie, besonders am Kopf, äußerst schmiegsam und gleichzeitig der gerbenden Einwirkung des Salzalaunbades zugänglicher wird. Inzwischen beginnt der Meister mit der Hauptarbeit, dem kleinen Modell, das in genau $1/5$ der wirklichen Größe hergestellt, als Vorbild beim endgültigen Werk dienen soll. Es ist begreiflich, daß die Herstellung dieses Modells einmal große künstlerische Begabung, zum zweiten aber vorzügliche Kenntnis der Anatomie des betreffenden Tieres, vereinigt mit einem besonders ausgeprägten Formensinn und Formengedächtnis voraussetzt. Denn nicht das tote Tier soll nachgebildet werden. Wäre das die Absicht, so brauchte man nur, wie es einige englische Taxidermisten tun, die einzelnen in die gewünschte Lage gebrachten Teile des toten Tieres in Gips abzugießen, danach in Papiermasse Abgüsse zu fertigen, und diese zusammenzufügen. Aber das wäre eine grobe Täuschung, denn dann zeigt das lebend dargestellte Tier die erschlafften Muskeln des toten. Und die Muskulatur in ihrem ewig wechselnden Spiel ist ja gerade das Charakteristikum des Lebens.

Also muß der Taxidermist zum mindesten möglichst viel Momentphotographien oder gute Skizzen zum Anhalt haben, wenn auch das oft unerreichbare Ideal ein eingehendes Studium des lebenden Tieres und gleichzeitige Modellierung wäre. Jedes Tier hat eben seine Eigenart, und durch das notwendige Studium der Anatomie und der Stellungen bei jedem einzelnen Tiere bildet grade das Aufstellen von Säugetieren den schwersten, wenn auch zweifellos den wichtigsten Teil der Dermoplastik.

Dieses mit der größten Peinlichkeit und Sorgfalt hergestellte kleine Modell, das wir auf einigen der Abbildungen sehen, wird nun in jedem Punkte den Leitfaden bilden zur Herstellung des endgültigen Werkes. Nach dem Modell wird in natürlicher Größe eine Profilzeichnung angefertigt, und nach dieser wieder aus entsprechend ausgesägten Brettern ein „Profilbrett" des Rumpfes. Bei sehr großen Tieren wird wohl auch ein horizontales Profilbrett angesetzt. An dem senkrechten Brette werden vier starke Eisenstäbe befestigt, diese genau in die gewünschte Stellung des Beinskeletts gebogen, und, soweit als nötig, im Untersatz durch Schraubengewinde und Muttern befestigt. Ebenfalls durch Schrauben wird der Schädel oder sein Ersatz an das Profilbrett vorgesetzt, das auch die Umrißlinie des Halses wiedergibt. In andern Fällen, wenn der Hals schlank ist, wie bei vielen Antilopen, oder wo er eine stark seitlich gebogene Stellung einnehmen soll, wie bei dem Weißschwanzgnu, wird er wohl auch durch zwei starke Eisenstäbe angelegt. Der Schädel darf nicht immer benutzt werden, weil er oft für wissenschaftliche Untersuchungen aufbewahrt werden muß. In diesem Falle wird er aus Torfklötzen im groben nachgeschnitzt. Damit hätten wir das erste Gerippe. Bis hierher arbeiten wohl alle Taxidermisten nach dem gleichen Schema. In der weiteren Ausführung aber geht fast jeder seinen eigenen Weg. —

Sehr schnell gewinnt das erste rohe Skelett an Gestalt, wenn jetzt, wie es am Pariser Museum von Terrier geübt wird, die Körperform im groben durch Holzreifen und Bretter oder, wie es Küsthardt am Darmstädter Museum tut, entweder der ganze Körper, bei großen Tieren aber Brust- und Beckenregion sowie die massigere Gliedmaßenmuskulatur aus geschnitzten Torfklötzen zusammengestellt wird. Küsthardt modelliert dann die ganzen unteren Gliedmaßen mittels einer Fräsmaschine aus Holz, die Pariser dagegen schnitzen nur deren Skelett in Holz nach. ter Meers Methode hingegen hat zweifellos den Vorteil, leichtere Präparate zu liefern. Er verbindet die Konturbretter durch Drahtbügel, die in der Form des Körpers gebogen sind. Diese Querrippen werden mit verzinktem Drahtgeflecht überzogen, das durch Krampen an das Profilbrett und hier und da mit dünnem Draht an den Drahtbügeln befestigt wird. In ähnlicher Weise werden auch die Beine gebildet. Der untere Teil der Gliedmaßen wird, der größeren Festigkeit halber, aus Holz geschnitzt, oder es werden die entsprechenden Knochen benutzt. Das durchsichtige hohle Gestell entspricht nun schon sehr der endgültigen Form des Tieres, besonders wenn es — die nächste Arbeit — mit in Dextrin getränkten Nessellappen überzogen ist. Die Pariser dagegen nähen Heu und Stroh auf das Holzgerippe, bis es im groben die Muskulatur wiedergibt, und tragen dann Gips auf, um darin die letzten Feinheiten, besonders auch des Kopfes, nachzubilden. Andere nehmen dazu Ton. Aber beide plastische Massen haben ihre Nachteile. Der Gips wird so hart, daß man zu dem, wie wir später sehen werden, unumgänglich nötigen Anheften der Haut Nägel nehmen muß, die leicht rosten und Flecken auf hellfarbigen Häuten verursachen können. Der Ton wieder schrumpft beim Trocknen etwas zusammen und wird brüchig. Das hat ter Meer veranlaßt, nach einer plastischen Masse zu suchen, die nicht so hart wird und nicht schrumpft. Er fand sie nach vielen Versuchen in einem Brei, der aus Torfgrus (gemahlenem Torf), Gips und Kleister mit Dextrin hergestellt wird. Diese Masse wird auf das hohle Gebäude aufgetragen und, solange sie weich ist, vollends modelliert, was noch dadurch erleichtert wird, daß die Masse nicht härter als Tannenholz wird, also jederzeit geschnitzt oder mit der Raspel bearbeitet werden kann. So wird nun der ganze Körper völlig fertig nachgebildet, wobei immer das kleine Modell zum Vorbild dient. Natürlich wird ganz besondere Sorgfalt auf den Kopf, an dem auch bereits die Glasaugen befestigt werden, und auf die Muskulatur der Gliedmaßen verwendet. Das Präparat ist somit eigentlich fertig. Es gibt das kleine Modell in genau der fünffachen Größe wieder, und die Haut muß darauf passen, denn es hat genau dieselben Maße, wie der Körper des lebenden Tieres. Dieses Stadium gibt Abb. 1 wieder. Es bleibt nur noch übrig, das Bildwerk für die Feuchtigkeit der Haut undurchlässig zu machen; es wird also noch das Ganze zweimal mit Ölfarbe, dann mit einem



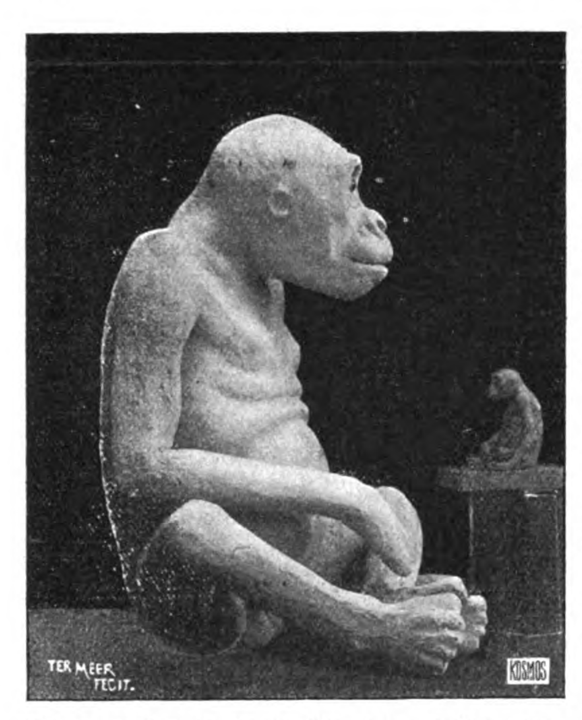


Abb. 3. Modell für den in Abb. 4 dargestellten jungen Gorilla.

Klebstoff gestrichen, und nun endlich wird die feuchte, gegerbte Haut über das Modell geschlagen und durch mühsames Dehnen, Ziehen und Drücken an ihre Stelle gebracht, so daß sie dem am Modell herausgearbeiteten Relief getreulich folgt. Es ist das eine gar sauere und schwere Arbeit. Schließlich wird die Haut an der Unterseite und an der inneren Seite der Beine zugenäht und durch Hunderte von Stecknadeln gezwungen, alle Vertiefungen, die sich am Maule, am Auge und zwischen den einzelnen Muskelpartien finden, genau wiederzugeben, während sie sich ohne diese Maßregel beim Trocknen spannen würde. Das feinere Relief des Modells ginge dabei verloren.

So wäre denn das prächtige Kunstwerk fertig. Es braucht nur noch vollends zu trocknen, um dann, nach Entfernung der Nadeln, an seinem Bestimmungsort aufgestellt zu werden. — Eine ganz besonders schwierige Aufgabe ist es immer, einen Menschenaffen (z. B. einen jungen Gorilla) aufzustellen. Wir sehen an den Abbildungen 3 u. 4, wie meisterhaft es der Künstler verstanden hat, unter Anwendung der gleichen Methode die Tiere lebendig, in charakteristischen Haltungen wiederzugeben. Wieviel eingehendes Studium, wieviel künstlerische Auffassungsgabe gehört dazu, ein derartiges Werk zu schaffen! — In Abbildung 5 sehen wir schließlich den Meister in seinem Leipziger Museumsatelier, wie er eben das im Entstehen begriffene Modell eines weiblichen Gorilla vor sich hat. Rechts sehen wir ein männliches Exemplar, das seiner Überziehung mit der Haut harrt. — Als drittes im Bunde wird sich zu dieser Gorillafamilie noch ein ganz junges Tierchen gesellen, dessen Ausführung er zunächst in Angriff nehmen wird. Das Modell dazu sehen wir neben dem Schädel.

Wie man an dem modellierten Gorillamännchen sehen kann, sind alle anatomischen Einzelheiten der mächtigen Muskulatur aufs peinlichste durchgeführt. Bei solchen Affen ist es notwendig, die Finger und Zehen einzeln und zum Abnehmen anzufertigen, damit sie sich beim Überziehen leichter in die entsprechenden Hautteile einnähen lassen.

Die Methode ter Meers ist um ihrer großen Vorzüge willen von vielen Museumspräparatoren angenommen worden, so auch für die Herstellung des Rumpfes bei sehr großen Tieren von dem oben erwähnten trefflichen Dermoplastiker des Darmstädter Museums Küsthardt. Daß man übrigens auch mit anderen Methoden Vorzügliches leisten kann, wenn man nur gründlich eingearbeitet und künstlerisch begabt ist, lehrt das Beispiel des Altmeisters der deutschen Taxidermie, des Inspektors Kerz am Stuttgarter Museum. Dieser Künstler modelliert das ganze Tier, natürlich

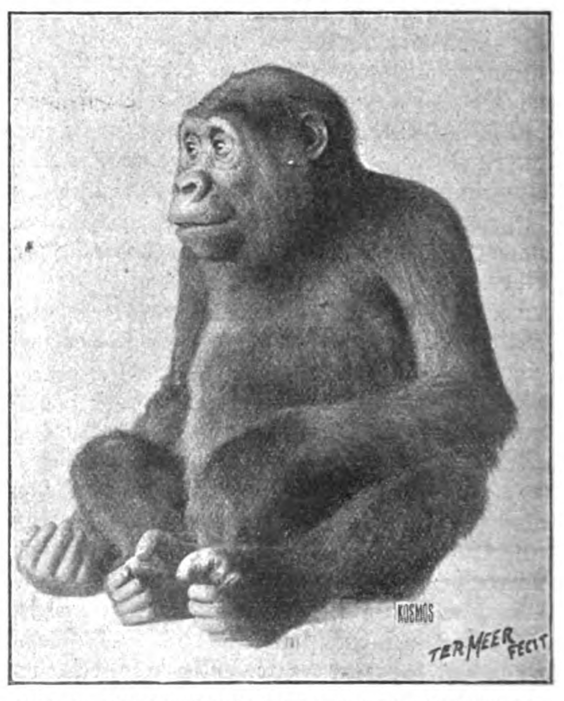


Abb. 4. Junger Gorilla im Zoologischen Museum der Universität Leipzig.

mit Hilfe des ersten rohen Gerippes, aus Stroh und Heu, das mit ungezählten Tausenden von Stichen Wulst für Wulst aufeinandergenäht wird, so daß ebenfalls ein hohler Körper entsteht. Die Köpfe schnitzt auch er, und zwar mit hervorragender Meisterschaft, aus Torf. Schließlich wird eine ganz dünne Schicht Ton, in letzterer Zeit ter Meers Modelliermasse, aufgetragen, in der die letzten Feinheiten ausgearbeitet werden. Mehr jedoch als vielleicht jede andere Methode, erfordert diese eine außerordentliche Einarbeitung und Übung. Jedenfalls wird ihn kaum ein anderer unter Benutzung seiner Methode erreichen. Seine Werke sind ebenfalls Glanzstücke der großen Museen. Das unermüdliche Schaffen des Stuttgarter Meisters hat großen Einfluß gehabt auf die Entwicklung der Taxidermie, und mancher Dermoplastiker verdankt ihm, durch sein glänzendes Vorbild angeregt, das richtige Verständnis für die Formveränderungen, die den Skelett- und Muskelfunktionen bei Streckung und Biegung der Körperteile entsprechen. Auch ter Meer hatte 1891—92 das Vorrecht, im Kerzschen Meisteratelier als Schüler zu studieren.

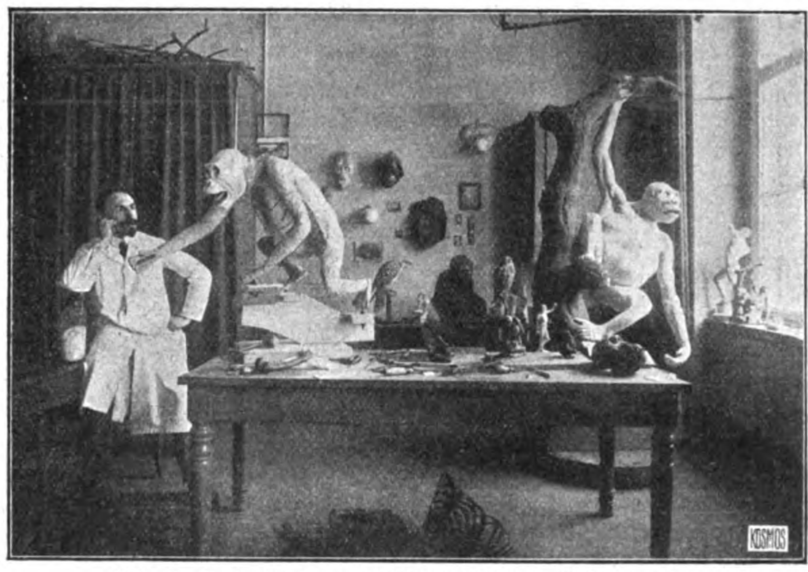


Abb. 5. H. H. ter Meer in seinem Leipziger Museumsatelier.

Ganz anders wie bei eingegangenen Tieren aus unsern zoologischen Gärten, und zwar außerordentlich viel schwerer, gestaltet sich die Aufgabe des Dermoplastikers, wenn er ein fremdländisches Tier lebensgetreu wieder erstehen lassen soll, von dem er nur eine brettartig getrocknete Haut, vielleicht auch den meist beschädigten Schädel erhält. Es ist wohl begreiflich, daß es die allerschwerste Aufgabe eines Taxidermisten darstellt, unter solchen Umständen, ohne Maße und Skelett aus einer falsch ausgereckten, anderseits wieder geschrumpften Haut ein naturgetreues Präparat zu fertigen. Zu welch falschen Darstellungen man dabei gelangen kann, sah man an den ersten Stücken des Okapi, die man als giraffenartige Tiere aufstellte, während sie doch mehr antilopenartig gebaut sind.

Ein gutes Beispiel der Schwierigkeiten geben die oben erwähnten Gorillas, die von dem bekannten Sammler Grauer im Tanganjikagebiet erbeutet und vom Geheimrat Prof. Hans Meyer dem Leipziger Universitäts-Museum geschenkt wurden. Wenn auch die vollständigen Skelette in diesem Falle vorhanden sind, so bleibt es immerhin eine äußerst schwierige Aufgabe, ohne jegliche Maßangabe der weicheren Teile lebenswahre Modelle für diese riesigen Menschenaffen herzustellen. Bei solchen Arbeiten ist es von unendlichem Werte, daß in neuester Zeit eine große Anzahl von Tierphotographien aus zoologischen Gärten, ja auch aus freier Natur, dem Künstler wenigstens einen Anhalt bieten, den freilich eingehende Kenntnis und ausgeprägter Formensinn ergänzen muß.

Bei kleineren Tieren ist die Methode nicht von solchem Einfluß. Meist wird der Körper aus Torf geschnitzt oder aus Heu und Werg geformt und durch viele Stiche in seiner Gestalt festgehalten. Das feinere Relief wird meistens durch die überzogene Haut hindurch in Modellierton dargestellt. Es kommt hier vor allem auf lebensvolle richtige Stellungen an, da man bei den geringen Massen das erwähnte Material mehr in der Hand hat, während das eben bei großen Tieren nicht in der erwünschten Weise der Fall ist.

Möge die Kunst unsrer berühmten Taxidermisten dazu beitragen, in den Museen das biologische Moment immer mehr zur Geltung zu bringen, und dadurch immer weitere Kreise anzuregen, sich mehr als bisher mit der Natur zu beschäftigen, die ja der unerschöpfliche Born ist, aus dem wir immer und immer wieder Erholung und Genuß schöpfen können!

Wie mißt man Entfernungen im Weltenraum?

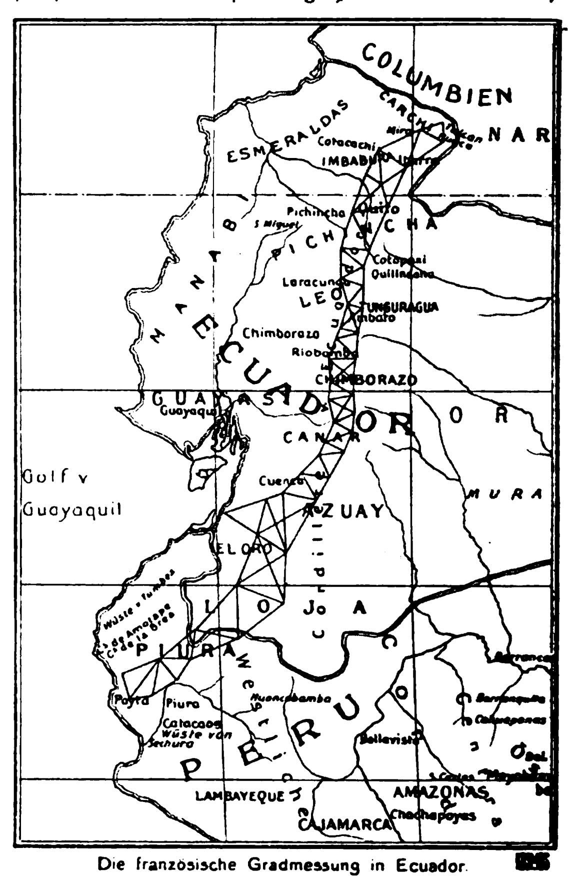
Von Prof. Dr. Grosse, Bremen. Mit 5 Abbildungen.

„Schwatzet mir nicht so viel von Nebelflecken und Sonnen!
Ist die Natur nur groß, weil sie zu zählen euch gibt?
Euer Gegenstand ist der erhabenste freilich im Raume,
Aber Freunde, im Raum wohnt das Erhabene nicht.“

Schiller hat recht: Nicht zu viele Zahlen! Sie beweisen ja freilich, für unser Thema ist das aber nicht das Wesentliche. Der Leser soll Anschauung erhalten, soll stets im Bilde bleiben und nicht in den unergründlichen Sumpf der Zahl gelockt werden. Von dem Verfasser der „Mechanik des Himmels“, Laplace, erzählt man sich, daß er bei seinen Vorträgen immer gesagt habe: „Das ist doch klar genug.“ Nachher habe er sich hingesetzt und noch einen halben Tag an dem Problem gerechnet. Gewiß ist das für den Forscher eine Notwendigkeit, wir wollen aber nichts ableiten und beweisen, sondern anschauliche Vorstellungen wachrufen. Die Wissenschaft muß ja alles Qualitative, alle Empfindung in Quantität umsetzen, sie mißt Zeiten und Strecken, sie wägt. Sekunden, Zentimeter und Gramm sind ihre Einheiten. Alle drei sind wohl bestimmt, damit Irrtümer ausgeschlossen sind.

Unser Meter, das wir der großen französischen Revolution verdanken, ist festgelegt als der zehnmillionste Teil des Erdquadranten, der sich vom Pol bis zum Äquator erstreckt. Man hat, um die Messung auszuführen, zwei Punkte, sagen wir zwei Turmspitzen, von denen aus der Polarstern eine Höhendifferenz von einem Grade besitzt, auszuwählen und zwischen ihnen ein ganzes Netz von ähnlichen Punkten festzulegen. Dieses Dreiecksnetz wird nun von den Topographen durch Basis- und Winkelmessungen mit Meßplatte und Theodolit vermessen. Hat man so die Entfernung der beiden ersten, auf demselben Meridian liegenden Punkte durch Summation ermittelt, so braucht man durch Multiplikation nur von einem auf 90 Grad zu gehen, um die Länge des Quadranten zu erhalten. Fast alle Kulturnationen — die Engländer leider ausgenommen — haben diese Definition zur Grundlage ihres Maß- und Gewichtssystems gemacht und sind von der Erde aus dann weiter in den Weltenraum vorgedrungen.

Abbildung 1 zeigt eine kürzlich beendete Triangulation, wie sie seit zweihundert Jahren von den Kulturnationen in Lappland, Peru, Indien ausgeführt werden. Das Ziel ist die Messung des Erdumfangs, dessen 40000. Teil der Kilometer ist. Vor etwa zweitausend Jahren stellte sich ein alexandrinischer Gelehrter, Eratosthenes, dieselbe Aufgabe. Er glaubte bereits — ein weißer Rabe — an die Kugelgestalt der Erde. Aus Schattenbeobachtungen schloß er, daß Syene um 7¼ Grad südlicher liege, als Alexandrien. Da der Erdumfang 360° umfaßt, so mußte er etwa 50 mal so groß sein, als die Entfernung jener beiden Orte,



Die französische Gradmessung in Ecuador.

Abb. 1.

die nach unserem Maße zu 850 km vermessen worden war. Das würde ein nicht ganz genaues Resultat ergeben, aber der Scharfsinn jenes Mannes ist doch zu bewundern. Ein anderer Alexandriner — in Alexandria studierten damals Zehntausende — Aristarch (um 250 v. Chr.), von dem Laplace meinte, daß er von allen jener Zeit die richtigste Vorstellung gehabt habe „de la grandeur de l'univers,“ stellte sich bereits die Aufgabe, die Entfernung unserer Erde von den beiden dem Anschein

nach größten Himmelskörpern, der Sonne und dem Monde, zu ermitteln. Um das heute sehr genau festgestellte Ergebnis gleich zu sagen: den Erdradius zu 6370 km gerechnet, ist der Mond 60 Erdradien, die Sonne aber 400 mal so weit entfernt als der Mond. Beide haben scheinbar dieselbe Größe, da sie unter einem Winkel von einem halben Grad erscheinen. Ein Fünfpfennigstück in zwei Meter Abstand gehalten, könnte jene Himmelskörper verdecken. Das Kind, das nach dem Monde greift, hält ihn für nahe und für entsprechend kleiner. „Was meinst du wohl, wie groß die Sonne sei? Ganz sicher wie ein Fuder Heu," meint der Bauer in einem alten Lesebuchgedichte.

Aristarch nun hatte wie folgt überlegt: Wenn der Mond von der Sonne genau halb beleuchtet ist, ist das Dreieck Sonne-Mond-Erde (S-M-E in der Abb. 2) bei M rechtwinklig. Wenn ich also den Winkel M-E-S messe, so kann ich das Dreieck der Form nach richtig aufzeichnen und daraus ersehen, wieviel mal so weit die Sonne entfernt ist, als der Mond. Eine einfache Überlegung, die wir am besten mit Bleistift an der Abbildung selber anstellen, beweist uns, daß sich bei verhältnismäßig kleinen Änderungen des gemessenen Winkels das gewünschte Verhältnis sehr bedeutend ändert. Man muß demnach, um ein befriedigendes Ergebnis zu erhalten, den Winkel sehr genau messen; dies war jedoch mit den damaligen experimentellen Hilfsmitteln nicht möglich. Aristarch bestimmte ihn zu 87 Grad, woraus sich das Verhältnis 1:19 ergab. So berechnete er denn auch den Sonnendurchmesser nur 19 mal so groß, als den Monddurchmesser. Zu Keplers Zeiten, um 1600, fand man den Winkel gleich 69 Grad und kam mit dem Verhältnis 1:290 dem wahren Werte 400 schon bedeutend näher. Um 1672 machte Cassini in Paris mit Richer, der sich nach Cayenne begeben hatte, folgende Messung, die vortrefflich ausfiel. Von beiden Orten aus, deren Entfernung 8000 km beträgt, wurde in einem bestimmten Augenblick die Höhe des Mondes gemessen. In dem Dreieck Paris-Cayenne-Mond (Abb. 3) kannte man nun die Winkel bei P und C, konnte also durch Abziehen ihrer Summe von 180 Grad den Winkel bei M zu etwa rund einem Grad bestimmen. Die Gestalt des gleichschenkligen Dreiecks ist damit völlig bestimmt, und da MP oder MC 50 mal so groß sich ergab als CP, so mußte der Mond 50×8000 km $= 400\,000$ km entfernt sein. Das war eine moderne Methode, soweit man die Feinheit der Rechnungen und die Genauigkeit der Messungen in den Vordergrund stellt, eine sehr alte dagegen, wenn man nur das Prinzip ins Auge faßt. Wir berichteten vorhin von Aristarch, daß er das Verhältnis von Sonnen- und Mondentfernung bestimmt habe. Er besaß auch ein Mittel, um die Mondentfernung in Erdradien auszudrücken. Wenn man, wie Abbildung 4 es andeutet, gleichzeitig von einem Orte aus im Horizont, von einem andern aus im Zenit beobachtet und die Entfernung beider Orte kennt, so kann man das rechtwinklige Dreieck M-A-B wieder der Form nach richtig zeichnen und mithin die Verhältnisse der Seiten oder die sogenannte Horizontalparallaxe des Mondes, nämlich den Winkel bei M, bestimmen. Das ist sozusagen der Embryo aller späteren Parallaxebestimmungen.

Unter Parallaxe versteht man stets den Winkel, unter dem von einem Gestirn aus der Erdradius oder der Erdbahndurchmesser erscheint. Schon für unser räumliches Sehen spielt die Parallaxe eine wichtige Rolle. Fixieren wir mit beiden Augen einen Punkt im Raume, so bildet unsere Pupillenentfernung die Messungsbasis, und jeder Raumpunkt hat seine Parallaxe, die mit wachsender Entfernung immer kleiner wird. Die Basis ist nur 60 mm lang, und daher können wir auch mit bloßem Auge nur 500 Meter weit in den Raum schätzend vordringen. Die Entfernung ist dann etwa 8000 bis 9000 mal so lang als die Basis, und die Parallaxe ist mithin nur eine halbe bis eine Drittel Bogenminute groß. Durch Vergrößerung der Messungsbasis oder durch optische Mittel, die uns die Parallaxen größer darbieten, hat man neuerdings die Raumdurchdringung so vervollkommnet, daß man parallaktische Winkel bis zu Bruchteilen einer Sekunde ausmessen kann. Nur so ist es erst möglich geworden, die Entfernung von Fixsternen zu bestimmen.

Den Begriff der Parallaxe möge man sich durch folgende Vorversuche recht klar machen. Man fixiere einen Federhalter, den man senkrecht vors Auge hält, einmal mit dem linken

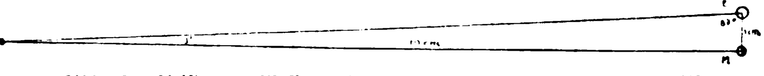


Abb. 2. Aristarchs Messung der Sonnenentfernung um 250 v. Ch.



und einmal mit dem rechten Auge nacheinander. Dann projizieren sich die Bilder an verschiedenen Stellen der dahinterliegenden Wand, deren Abstand mit wachsender Entfernung des Federhalters vom Auge kleiner wird. Genau so geht es im Freien mit den Objekten im Sehfelde und im Weltenraume mit den Gestirnen. Immer unterschiebt das Auge eine weit entfernte Fläche, auf die alle Raumobjekte bezogen werden. Nur so ist es möglich, eine Verteilung der Körper im Raume von vorn nach hinten im Geiste vorzunehmen, da ja im Netzhautbild die Er-

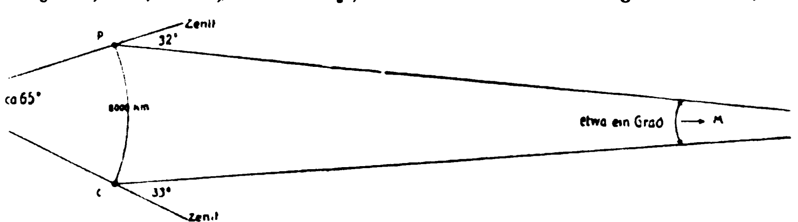


Abb. 3. Messung der Mondentfernung durch Cassini und Richer um 1672.

streckung von vorn nach hinten fehlt. So ist es auch gekommen, daß die Alten sich die Fixsterne, weil sie ohne künstliche Hilfsmittel keine Parallaxe finden konnten, auf einer „Sphäre" festgeheftet dachten, was ja der Name Fixsterne andeutet.

Vielleicht gibt folgendes Bild noch mehr Klarheit über den nicht ganz leicht zu fassenden Begriff der Parallaxe und ihre Verwendung. Wenn wir in der Bahn fahren, so legen wir günstigsten Falles so viel Meter in der Sekunde zurück, wie wir mit der Erde bei ihrem Lauf um die Sonne Kilometer machen, nämlich dreißig. Blicken wir nun zur Seite aus einem entfernteren Fenster, so bewegt sich die ganze Gegend mit derselben Geschwindigkeit nach der entgegengesetzten Seite. Je ferner aber ein Gegenstand ist, um so langsamer scheint er sich zu bewegen, weil ja nur die Winkelgeschwindigkeit dieselbe ist. Eine ferne Wolke bleibt daher schon lange, vielleicht eine Minute lang, im Fensterrahmen, wenn wir das Auge ruhig halten. Noch länger der Mond, und die Sonne bliebe — vorausgesetzt, daß unsere Fahrt immer in derselben Richtung erfolgt —, von ihrer Bewegung abgesehen, scheinbar an einem Punkte des Himmels stehen, weil selbst bei sehr langer Fahrt die Stellung der Sonne sich nur unmerklich ändern würde. Ähnlich liegt nun die Sache bei unserer Fahrt um die Sonne. Trotzdem sie tausendmal so schnell vor sich geht, merken wir von den Lageänderungen der Fixsterne gar nichts und selbst von denen der näheren Planeten, die ja auch noch eine merkliche Eigenbewegung haben, nur bei großer Aufmerksamkeit und in längeren Zeiträumen. Daher sind wir uns der Drehung der Erde um die Sonne auch nicht bewußt, ebensowenig, wie derjenigen um ihre Achse, bei der in der Sekunde in unseren Breiten die zehnfache höchste Schnellzuggeschwindigkeit von etwa 300 m in der Sekunde erreicht wird.

Trotz der unvollkommenen Apparate wären die genialen Astronomen des Altertums doch wohl weiter gekommen, wenn sie, räumlich über die Erdoberfläche verteilt, nach gemeinsamem Plane, wie das heute geschieht, hätten arbeiten können. Ohne Fernrohr freilich, das ja zuerst in den Händen von Kepler und Galilei eine mächtige Waffe für den Fortschritt des Naturwissens wurde, blieb ihrem Können und Wollen immer eine erhebliche Grenze gesetzt. Sie fanden den Unterschied zwischen Planeten und Fixsternen wohl heraus, insofern erstere außer der allgemeinen Drehung des Fixsternhimmels noch andere Bewegungen ausführten von einer Art, die den Scharfsinn der Geometer Jahrhunderte lang herausforderte. Da es noch bis ins 17. Jahrhundert dauerte, bis das Rollen sämtlicher Planeten um die Sonne (in elliptischen Bahnen, die wenig vom Tierkreis, in dem die Erde sich bewegt, abwichen) allgemein angenommen wurde, so konnte man ihre eigenartigen, in mannigfachen Schleifen erfolgenden Bahnen nur auf sehr künstliche Weise durch geometrische Begriffe erklären.

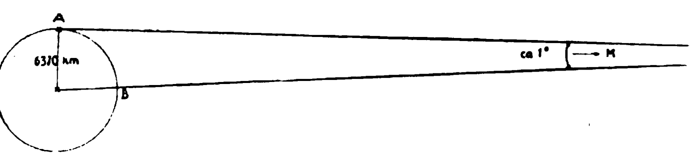


Abb. 4. Bestimmung der Horizontalparallaxe des Mondes.

Der Schwabe Johannes Kepler (1571 bis 1630), der Hofastronom des Kaisers Rudolf II., war es, der aus den Beobachtungen Tycho de Brahes die drei grundlegenden Gesetze herauskristallisierte, die nach ihm benannt sind. In Ellipsen, die von Kreisen wenig abweichen, umwandern die Planeten die Sonne, und ihre Umlaufszeit, die man ja leicht beobachten kann, steht zu ihrem Sonnenabstand in einem ganz festen Verhältnis, dem die Kurve in Abb. 5

Ausdruck gibt. Daß die Erde darin den horizontalen und vertikalen Abstand Eins von den senkrechten Achsen hat, bedeutet, daß ihre Sonnenentfernung als Streckeneinheit und ihre Umlaufszeit, ein Jahr, als Zeiteinheit gewählt

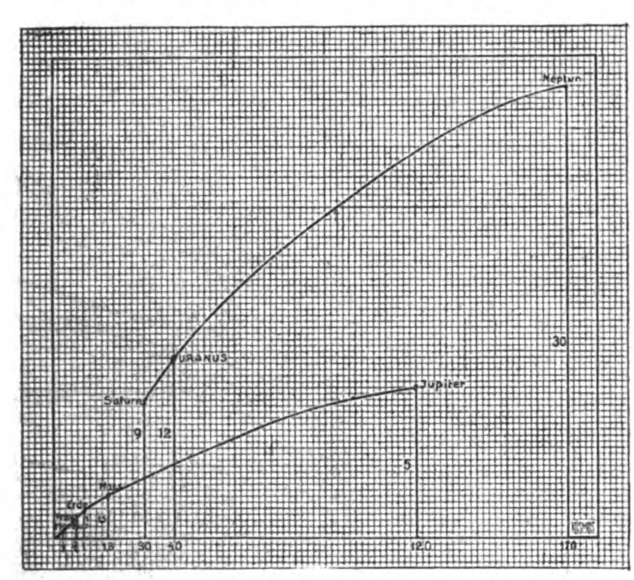


Abb. 5. Graphische Darstellung des dritten Keplerschen Gesetzes.

wurde. Dem Merkur kommt ein Drittel unseres Sonnenabstands, dem Jupiter der fünffache zu. Saturn ist 9 mal, die erst in der Neuzeit aufgefundenen Planeten Uranus und Neptun sind gar 12- und 30 mal soweit von der Sonne entfernt, wie die Erde. Wenn nicht noch, wie man neuerdings annimmt, weiter entfernte (ultraneptunische) Planeten vorhanden sind, die dann aber wohl demnächst durch die photographische Platte aufgefunden werden dürften, so käme eine große Lücke, in der sich nur die zahlreichen Kometen befinden würden. Der nächste Fixstern ist nämlich, wie Abb. 6 zeigt, Hunderttausende von Sonnenfernen von uns entfernt. Nun verdient aber noch als besonders bemerkenswert Erwähnung, daß die Entfernung der Erde von der Sonne, die uns soeben immer als Einheit gedient hat, erst mit Hilfe der Planeten und ihrer aus dem Keplerschen Gesetz bekannten Entfernungen ermittelt worden ist. Jedesmal, wenn Merkur oder Venus vor der Scheibe der Sonne vorüberziehen, beginnt eine rege Tätigkeit der großen Observatorien. Man will den Winkel immer wieder nachbestimmen, unter dem von der Sonne aus der Erdradius erscheint. Genaueste Messungen haben stets 8,8 Sekunden ergeben. So schmal wie eine Messerschneide aus hundert Meter Entfernung erscheint die Erde von der Sonne aus. Am 6. Juni 1761 war der erste Venusdurchgang, der nach dem Vorschlag des englischen Astronomen Halley zu solchem Messungszweck beobachtet wurde. 1769 fand die Erscheinung wieder statt, und bald lagen zwölf Beobachtungsreihen vor, die ein recht übereinstimmendes Resultat ergaben. Die Jahre 1874 und 1882 gaben Gelegenheit, nachzuprüfen. Das wird nun erst wieder 2004 und 2012 geschehen können.

Schon zu Halleys Zeiten hatte man versucht, die Parallaxen von Fixsternen zu bestimmen, es schien aber wegen der Kleinheit der in Frage kommenden Winkel unmöglich zu sein, bis dem großen Bessel (1784—1846), der als Kaufmann in Bremen begonnen und unter Olbers' Leitung sich die ersten Sporen als Astronom verdient hatte, der Wurf gelang. Ihm war aufgefallen, daß ein Stern im Schwan, dessen hellstes Gebilde der schöne Deneb ist, meßbare Eigenbewegung hatte. Er schloß daraus, daß er verhältnismäßig nahe sei, und es gelang ihm, seine Parallaxe zu etwa ein drittel Sekunde zu bestimmen. Man glaube nun nicht etwa, daß er nur 26 mal so weit entfernt sei, wie die Sonne, weil seine Parallaxe so viele Male kleiner ist. Von zwei auch noch so weit entfernten Punkten der Erde ist kein Stellungsunterschied irgend eines Fixsternes zu merken. Erst wenn wir Teile der Erdbahn als Standlinie wählen, ist es möglich, bei großer Sorgfalt und guten Meßapparaten kleine Verschiebungen gegen weiter entfernte Sterne festzustellen, die als feste Marken benutzt werden. Jahre gebraucht das Licht, um von einem Fixstern her die Erde zu erreichen, während es vom Monde eine einzige

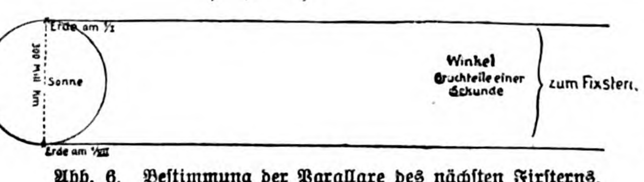


Abb. 6. Bestimmung der Parallaxe des nächsten Fixsterns.

Sekunde, von der Sonne Minuten, von den entfernteren Planeten Stunden gebraucht. Noch weiter entfernt, als die Fixsterne, sind im allmeinen die Sternhaufen und Nebel, die wir als ferne Sternenwelten für sich betrachten müssen. Unsere Sonne mit ihren Planeten und Kometen gehört zum Milchstraßenhaufen, kann

man sagen, wenn man eine universalere Gedankenperspektive wählen will. Unseren Entfernungsmessungen scheint aber mit etwa hundert Lichtjahren eine obere Grenze gesetzt zu sein. Neue Anregungen hat der Stereokomparator von Zeiß-Pulfrich gegeben, bei dem sehr feine und kleine Parallaxen durch mikroskopische und mikrometrische Auswertung zweier von verschiedenen Standpunkten — in der Erdbahn natürlich — aus aufgenommener Lichtbilder bestimmt werden. Zwei in halbjährigem Zeitabstande aufgenommene Bilder eines Gestirns liegen an den Endpunkten einer Messungsbasis von 300 Millionen Kilometer.

In einem zweiten Aufsatz wird erläutert werden, wie der Physiker im Verein mit dem Astronomen zunächst die Erde, dann den Mond, die Sonne, die übrigen Planeten, ja unter Umständen sogar Fixsterne „gewogen" hat.

Schutz vor Panik.

Von Prof. Dr. C. Rohrbach, Realschuldirektor in Gotha.

Vor dem Vorhang des Theaters, vor dem Podium des Konzertsaals sitzt harmlos plaudernd und der Erwartung hohen Genusses voll ein festlich gestimmtes und geschmücktes Publikum, selbst ein Anblick des Schauens wert, — die weiten Hallen des Domes sind an hohem Festtag bis in die Portale hinein gefüllt von den andächtigen, schweigenden Scharen gläubiger Beter, — nach dem Takt fröhlicher Weisen wirbeln und wiegen im strahlend erhellten Saale ungezählte Paare der Tanzenden, — in hundert Klassenzimmern der Großstadtschule sind Tausende von Kindern dabei, ihr Tagespensum zu erledigen, in Gedanken vielleicht schon auf halbem Wege daheim bei den Geschwistern — wer sieht den Tod hier überall grinsend mitten inne stehen?

Nicht im Sinne des Kirchenliedes, „Mitten wir im Leben sind von dem Tod umfangen", dessen Gedanken die Totentanzbilder von Holbein bis Klinger so eindringlich vor Augen stellen, nicht als den, der überall hinter uns steht der Stunde wartend, sondern den Massenwürger, der nicht ausging, eine einzelne Blume zu brechen, einen Stamm zu fällen, sondern in breitem Schwunge die Sense durch die Halme rauschen zu lassen.

Wer denkt an den gräßlichen Tod des Erstickt- und Zertretenwerdens unter den Füßen der angstgepeitschten Masse? Und doch droht er überall, wo Hunderte auf einen oder wenige Ausgänge angewiesen sind, als eine potentielle Energie, die nur der Auslösung durch eine Gefahr oder die bloße Vorstellung einer solchen bedarf, um ihre Verheerungen zu beginnen und in wenig Augenblicken zu vollenden. Darin gleicht jede Menschenansammlung einem Sprengstoff, nur daß es bei ihr, da der entscheidende Vorgang ganz im psychischen Gebiete liegt, nicht eines wirklichen Funkens, eines objektiven Vorganges zur Auslösung der Explosion bedarf; es genügt, daß einer den Gedanken einer Gefahr fasse, und sein vielleicht ganz unbegründeter, vielleicht frivoler Ruf „Feuer" setzt die Masse in Bewegung nach den Ausgängen, die nach wenigen Augenblicken Berge zertretener Menschenleiber versperren, — der Rest ist Schweigen — —. Muß er es sein?

Wenn wir auf Abhilfe sinnen wollen, müssen wir das Wesen der Krankheit zuvor erfassen, denn eine solche, eine durch die Schnelligkeit ihrer Übertragung ausgezeichnete geistige Epidemie ist die Panik.

So vieler körperlicher Ansteckungen sind wir Herr geworden oder auf dem Wege es zu werden, können wir nicht auch der geistigen, der seelischen Infektion Herr werden?

Der Weg scheint mir in beiden Fällen der gleiche: Erforschung der Ursachen und danach Wahl der Heilmittel oder vielleicht richtiger, der „Immunisierung".

Das wesentliche bei der Panik ist die Vorstellung der unmittelbar drohenden Gefahr, der notwendigen Eile und die schnelle suggestive Übertragung dieser Vorstellungen von Einzelnen auf die Gesamtheit; hier ist im ersten Stadium eine Heilung und zwar wohl auch nur auf suggestivem Wege möglich: ein energisch befehlender Ruf „Sitzen bleiben!", ein glücklich angebrachter Scherz hat schon manche beginnende Panik geheilt. Aber dieses heilbare Stadium ist kurz, schnell gesellt sich zu der innern Eile der Fliehenden die atemraubende Einpressung zwischen den Fluchtgefährten, die Erstickungsangst läßt keinen Gedanken mehr aufkommen, Geschrei und Stöhnen machen jede Verständigung, jede Leitung unmöglich, das Gefühl eigener Ohnmacht läßt bei den meisten jeden Entschluß versagen, bei einzelnen steigert vielleicht die Verzweiflung Willens- und Körperkraft, aber auch ihnen ist der Weg verschlossen.

Nun sucht man ja überall da, wo eine Panik besonders leicht möglich ist, d. h. mit andern Worten, überall da, wo regelmäßig viele Menschen zusammenkommen, in Theatern, Warenhäusern, Schulen wenigstens ihre Folgen zu mildern durch Notausgänge, automatisch nachgebende Türen und was moderne Technik alles erdenken konnte; aber wieviel unvorhergesehene Fälle ereignen sich doch noch, eben an Stellen, wo man nicht vorbereitet war und nicht vorbereitet sein konnte.

Wo der Heilung nur geringe Aussichten geboten werden, hat man auch auf dem Gebiete körperlicher Infektionskrankheiten schon seit langer Zeit versucht (durch Absperrungsmaßregeln) die Ausbreitung zu beschränken, ähnlich auch bei der Panik: man stellte ihr die Disziplin als Schutzwehr entgegen. Disziplin aber ist nur unter einer Autorität möglich, und daher kommt dieses Schutzmittel nur da in Frage, wo es sich um fest zusammengehörige, organisierte Menschenmassen handelt, wie in Kasernen und Schulen.[1]

[1] Sehr selten wird es wohl auch, wie oben angedeutet, der natürlichen Autorität einer überragenden Persönlichkeit gelingen, beliebige, fremde Massen im Augenblick unter ihren Willen zu zwingen und den Gehorsam an Stelle der Einzelwillkür zu setzen.



Konsequent wird in diesen Fällen auch die etwa versagende Entschließung der Träger dieser Disziplin (Lehrer und Leiter) durch ein für alle mal gegebene Vorschriften ersetzt; das ganze wird in ein bestimmtes Schema gefaßt, das mit der Freiheit der eigenen Entschließung überhaupt auch den Irrtum ausschließt. In den Schulen nennt man diese Einrichtung bezeichnend „Feuerdrill". Sie wäre vortrefflich, wenn die Voraussicht des Gesetzgebers alle Möglichkeiten wirklich berücksichtigen könnte, und wenn das ganze automatische System nicht auf Menschen von Fleisch und Blut sich stützen müßte, die sich schließlich doch nicht ganz der Formel anpassen.

Eine Möglichkeit z. B., die meines Wissens in keinem „Feuerdrill" berücksichtigt wird und auch wohl kaum berücksichtigt werden kann, so nahe sie liegt, ist die, daß eine Gefahr während der Zwischenstunde ausbricht. In diesem Falle versagt das ganze System, ebenso aber kann eine kleine Unregelmäßigkeit, daß z. B. nur ein Lehrer fehlt (Kattowitz 1909 mit 11 mehr oder weniger schwer verletzten Knaben bei bloßer Übung) oder den Kopf verliert, alles über den Haufen werfen. Damit aber wird die ganze Sache zu einer durchaus wertlosen Spielerei.

Überhaupt krankt die Bekämpfung der Panik durch Disziplin an der Schwäche aller Vorbeugungsmaßregeln, daß das Übel durch sie vielleicht im einzelnen Falle unterdrückt werden kann — wenn es nämlich nicht zu stark auftritt —, daß aber seine Ursache ungeschwächt bestehen bleibt.

Kommt eine Heilung des einmal ausgebrochenen oder eine Abwehr des unmittelbar drohenden Übels nicht oder nur sehr bedingt in Betracht, d. h. versagen Beruhigung und Disziplin nur zu leicht, so scheint mir dagegen der Weg einer Art Immunisierung gegen die Panik wohl gangbar.

Wenn wir mit der Schuljugend anstatt des „Feuerdrills" — „Gedrängedrill" üben, wie es Dir. Wetekamp nennt, dem ich die Anregung zum Studium dieser Frage und zu den Versuchen darüber verdanke, so geben wir ihr einen sehr wertvollen Besitz für immer in das Leben mit.

Es handelt sich darum, daß größere Schülermassen die Turnhalle, das Schulhaus oder sonst einen gegebenen Raum auf ein Alarmzeichen so schnell als möglich verlassen lernen. Die möglichste Schnelligkeit muß hier vorgeschrieben werden, nicht etwa nur, um die Sache den Schülern interessant zu machen, sondern um die äußeren Bedingungen denen einer Panik einigermaßen ähnlich zu gestalten. Dabei lautet die Vorschrift, daß jeder Schüler seinen Weg ins Freie nach eigenem Ermessen wählt und sich, solange er freie Bahn vor sich hat, nach Belieben so schnell bewegt, als er irgend mit Sicherheit (d. h. ohne zu straucheln) kann, daß aber jeder einzelne, wo immer ein Gedränge entstehen will, sich niemals vorwärts drängen darf, sondern (ohne darum etwa jedesmal gleich stehen bleiben zu müssen) sich gegen den Hintermann anlehnt, rückwärts stemmt, wenigstens rückwärts „Fühlung nimmt", bis vor ihm wieder freie Bahn liegt. Außerdem wird nur vorgeschrieben, daß unter allen Umständen der kleinere Schüler den Vortritt hat und daß einem Gestürzten Platz zum Aufstehen freigehalten werden muß. Diese Art der Bewegung ist einfacher und leichter zu erlernen als zu beschreiben und verhindert mit aller Sicherheit das Verstopfen engerer Gänge oder solcher Stellen, wo z. B. Schülerströme aus verschiedenen Teilen des Hauses zusammentreffen, durch zusammengeknäuelte und eingekeilte Schülermassen, und es ist für die Beteiligten selbst ebenso überraschend wie für den Zuschauer zu sehen, wie unglaublich rasch die ganze Bewegung sich vollzieht.[2] Am eigenen Leibe erfahren sie es, daß sie die eigene Rettung sichern und sogar beschleunigen, wenn sie dem Vordermanne Zeit gönnen, ihnen selbst Platz zu machen.

Ein überaus wichtiger Vorteil ist es ferner, daß beim Rückwärtsstemmen unwillkürlich die Schultern zurückgenommen werden und tiefes Atmen begünstigt wird — man „behält Luft" —, was in hohem Maße beruhigend wirkt.

Wenn solche Übungen, die durchaus nicht zu zeitraubend sind — man kann ja am Schlusse des Unterrichts gelegentlich die Turnhalle oder das Schulhaus auf diese Weise räumen — regelmäßig, jahraus jahrein in allen Schulen (auch Kasernen, Fabriken usw.) angestellt werden, so daß die Bewegungsart, durch die Gedränge vermieden und schnellste Strömung gewährleistet wird, jedem in Fleisch und Blut übergeht, so wird auch im Falle ernster Gefahr doch wenigstens ein Teil der Fliehenden sich automatisch dieser Gangart erinnern und das Gedränge verhindern und auflockern. Dazu ist sogar eine beträchtliche Minderzahl bei der großen Kraftentwicklung, die das Rückwärtsstemmen erlaubt, ausreichend, so daß es hier genügt, wenn nur ein nennenswerter Bruchteil der Beteiligten ruhig bleibt, während bei disziplinierter Bewegung eine verschwindende Minderheit alles in Unordnung bringen kann. Zu beachten ist dabei auch, daß, ebenso wie die Panik ansteckt, andererseits das Sicherheitsgefühl derjenigen suggestiv beruhigend auf die Umgebung wirkt, die auf ihre Übung trauend wissen, daß sie schnell außer Reichweite der Gefahr sein werden.

Es unterliegt keinem Zweifel, daß die Übungen, die hier vorgeschlagen werden, nicht ganz ungefährlich sind; der Feuerdrill ist ungefährlicher, wenn nämlich alles klappt, sonst — viel gefährlicher. Allein — ganz ohne Gefahr ist auch unser Turnen nicht, und wer wird es deswegen verwerfen wollen? Die große Verminderung der Gefahren einer Krankheit, der heute alljährlich zahlreiche Leben zum Opfer fallen, der Panik, würde wahrlich auch durch einen gelegentlich nicht zu vermeidenden ernsthafteren Sturz, selbst einen Knochenbruch nicht zu teuer erkauft werden. Eine Hauptsache ist, daß, bevor man größere Schülermassen zusammen alarmiert, jedem einzelnen in Vorübungen (zu etwa je 100) der Sinn der Sache, seinem Ideenkreise angepaßt, klar geworden ist, und daß jeder einzelne dabei eine gewisse Gewandtheit im raschen Wechsel des Vorwärtslaufens und Zurückhaltens erlangt hat.

An anderer Stelle („Frkf. Ztg.", Nr. 108, 20. 4. 1910) habe ich über meine Versuche an der Gothaer Realschule etwas ausführlicher berichtet; der Redaktion des „Kosmos"[3] bin ich dankbar, daß sie mich ver-

[2] Bei einem unserer Versuche gelangten 650 Schüler aller Altersklassen in 45 Sek. ins Freie.

[3] Die von dem Herrn Verfasser vorgeschlagenen Übungen zu dem Zweck, unsere Jugend gegen den „Massenschreck" seelisch zu wappnen, sind nach unserer Überzeugung sowohl psychologisch ungemein interessant, wie auch von hoher praktischer Bedeutung. Wir können daher seine Aufforderung, ähnliche Versuche auch in Kasernen, Fabriken usw. regelmäßig vorzunehmen, nur dringend unterstützen. Der Einwand, daß sicherlich nicht alle, die an solchen, bei „blindem" Alarm ausgeführten Übungen teilgenommen haben, auch im Ernstfall „taktfest" bleiben würden, darf nicht gegen sie erhoben werden; suchen wir

anlaßt hat, die Frage auch hier zu behandeln, weil ich hoffen darf, es werde vielleicht der eine oder der andere der zahlreichen Leser dieser Zeitschrift dadurch veranlaßt werden, selbst Versuche anzustellen oder an zuständiger Stelle anzuregen.

doch auch unsere Soldaten durch Schulung bis zum Gewohnheitsmäßigen während der Friedensarbeit zur Willensstärke zu „drillen“, obgleich wir wissen, daß selbst in der besten Armee „Drückeberger“ im Augenblick der Gefahr nicht fehlen werden. Bleibt auch nur eine Minderzahl durch jene Übungen vor der Panik bewahrt, so kann dies schon von ungeheurem Nutzen sein. Anm. d. Red.

Bakteriologie und Küche.[1]

Von M. May, Elberfeld.

Oft habe ich mich schon vergeblich gefragt, warum man so selten und meist erst spät die theoretischen Ergebnisse der Wissenschaft in die Praxis des täglichen Lebens umsetzt, und sie dort nutzbar macht. Man wird mir die Technik oder die chemischen Industrien entgegenhalten, aber das ist nicht, was ich meine! Die Wissenschaft sollte direkt für das Leben des Einzelnen Nutzen bringen, nicht erst auf dem Umweg durch die Gesamtheit. Man müßte ihre Ergebnisse bis in die kleinsten Umstände hinein verwenden, und alles was getan und gelassen würde, müßte durch sie bestimmt sein. Unsere Küche beispielsweise. Wer kocht nach chemischen Grundsätzen? Kaum einer! — Und doch ist die Chemie der Küche ein so wichtiges Kapitel für die Gesundheit des Menschen. Von unsern Kochtöpfen will ich heute plaudern. Warum macht man für ihren Bau nicht die Ergebnisse modernster Forschung nutzbar? Die Wissenschaft selbst baut ihre Apparate und Geräte schon längst danach. Warum nicht auch das tägliche Leben? Der springende Punkt ist der Deckel. Er soll die zu bereitenden Speisen vor Verunreinigungen schützen, also vor dem Herabfallen von Keimen, und er soll auch den geschlossenen Raum herstellen, in dem die Umsetzung der organischen Stoffe ungestört vor sich gehen kann. — Erfüllt der Deckel unserer Kochtöpfe diese Bedingungen? Nein! Zunächst schließt er überhaupt nicht dicht, denn meist ist er schlecht gearbeitet. Dann aber haben alle unsere Deckel den Fehler, daß sie nicht den Topfrand übergreifen, sondern in eine schmale Rinne am oberen Topfrand einfallen. Was das schadet? Wenn man den Deckel abnimmt, und ihn beiseite legt, so ist nur eins möglich: entweder lege ich ihn mit der Innenseite nach oben, dann fallen sicher Keime auf das Deckelinnere und gelangen nachher in die Speise, die vielleicht gerade durch langes Kochen keimfrei war und sich in diesem Zustand lange gehalten hätte, während sie nun in wenig Tagen verdirbt. Oder aber, ich lege das Deckelinnere nach unten, etwa auf die Tischplatte oder den Anrichteschrank. Dann belädt es sich ebenfalls sicher mit Bakterienkeimen, die beim Wiederauflegen in die Speisen gelangen und sie ebenso infizieren wie vordem. Das alles würde vermieden, wenn man sich bei der Deckelkonstruktion eine kleine Erfahrung zunutze machte. Die Bakteriologen benutzen nur Deckel mit überfallendem Rande. Man denke an die Pasteurschen Schalen! — Hätte der Deckel des Kochtopfs auch diesen Bau, man könnte ihn ruhig überall mit der Innenfläche nach unten hinlegen. Er wird stets nur mit der schmalen Kante des übergreifenden Randes den Tisch berühren, und es ist ganz unmöglich, daß von den daranhängenden Keimen beim Wiederauflegen etwas in die Speisen gelangt, denn der Rand bleibt ja stets außerhalb des Kochgeschirrs. Auch in anderer Hinsicht würde die Verwendung des überfallenden Deckels einen Vorteil gegenüber dem einfallenden bedeuten. Für die Erhaltung der Temperatur ist der erstere dem zweiten weit überlegen. Dahingehende Versuche Prof. Jägers haben ergeben, daß die nach oben steigende Wärme am Rande des einfallenden Deckels direkt entweicht, während die Abbiegung des überfallenden Deckels der Luft einen U-förmig gekrümmten Weg vorschreibt. Das aber genügt, um beim übergreifenden Deckel in jeder Minute einen Grad Celsius mehr festzuhalten. Es würde sich also die Speise in viel kürzerer Zeit bereiten lassen, oder aber sie würde in der gleichen Zeit viel besser sterilisiert werden, wie vordem! Gebräuchlich ist heute diese Form außer bei irdenen Töpfen, wie man sie in Bayern herstellt, nur beim Kupfergeschirr der französischen Küche, das neuerdings hervorragende Restaurants ja auch in Deutschland bevorzugen. Aber der übergreifende Deckel müßte den einfallenden ganz verdrängen. Dann würden unsere Speisen bei der Zubereitung auf die vorderhand vollkommenste Art vor Keimen geschützt werden, und das wiederum würde unserer Gesundheit sicherlich zum Heil gereichen. —

Die Abhaltung der Luftkeime ist für die Erhaltung unserer Lebensmittel von größter Wichtigkeit, denn bei vollkommenem Schutze würden wir unsere Speisen unbegrenzt lange erhalten können, während heute fast alles in wenigen Tagen — in heißen Sommermonaten sogar schon in wenigen Stunden — verdirbt. Im bakteriologischen Laboratorium benutzt man Wattepfropfen, um den Abschluß der Gefäße gegen die äußere Luft und eine Filtration der Luft zu erzielen, die sie nachher für die Nährlösungen oder die sonstigen Stoffe, die man keimfrei erhalten will, unschädlich macht. Hat sich die Hauswirtschaft diese Erfahrung zunutze zu machen gewußt und sie in zweckmäßiger Weise für den Verschluß der Geräte, in denen Speisen aufbewahrt werden, angewendet? Nein! — Wir benutzen heute noch Fliegenschränke oder Fliegendeckel, die zwar durch engmaschige Drahtgeflechte die Speisen vor den gröbsten Verunreinigungen schützen, z. B. Insekten verhindern, ihre Eier abzulagern, aber sie lassen den Staub mit den Bakterienkeimen ruhig durchtreten. — Ist das vernünftig? — Kann man nicht Fliegenschränke und

[1] Wir wollen mit diesem Artikel nicht etwa die unselige Bakterienfurcht in unseren Lesern großziehen, aber wir sind der Meinung, daß gerade die Küche noch manches von der Chemie und Bakteriologie lernen kann. Soweit diese Wissenschaft in Betracht kommt, dürfen wir nach unserer Ansicht bei ihrer praktischen Verwertung in der Küche das Ziel nicht darin sehen, keimfreie Nahrung zu erhalten. Das ist ein Unding und gar nicht möglich, denn die Luft enthält ständig Bakterien, die auf unsere Gebrauchsgegenstände fallen. Zum Teil sind diese Bakterien für unser Verdauungssystem geradezu nützlich. Den Hauptwert der Küchenbakteriologie müssen wir darin sehen, unsere Nahrungsmittel dauerhafter zu machen und in ihnen die Geschmacks- und Nährwerte zu konservieren. Das kann jedoch nur durch eine zweckmäßige Verbesserung unserer Kochgeräte geschehen. Das ist kein Luxus. Denn Wissenschaft ist, das zeigt sich hier deutlich, nicht allein Ökonomie des Denkens, wie sich Ernst Mach ausdrückt, sondern auch Ökonomie des Handelns. Anm. der Red.

Fliegendeckel mit einer Lage keimfangender Watte versehen, und so auch die kleinsten Keime unschädlich machen? Das wäre das Zweckmäßigste. Die Siebdeckel müßten dem Wattefilter oder dem Luftfiltertuch weichen, der Fliegendeckel dem luftdurchlässigen, aber bakteriendichten Deckel, und beim Fliegenschrank sollte man beides vereinigen, um einen Schrank zu bekommen, der allen Anforderungen genügte. Es gibt schon solche Schränke aus Luftfiltertuch, aber sie werden nicht gekauft, denn sie sind teurer wie die gebräuchlichen. Darf das ein Hindernis sein? Sind wir unserer Gesundheit nicht schuldig, für sie zu sorgen, wo es nur angeht? Gewiß sind diese Schränkchen teurer. Sie müssen es auch sein, denn sie erfordern weit mehr und weit sorgfältigere Arbeit, als das Gerät, das heute den Markt beherrscht. Sie müssen vor allem an der Türe staubsicher schließen! In unsern Häusern, bei unsern Möbeln verlangen wir, daß das der Fall ist. Bei unsern Fliegenschränken ist oft nur ein einziger Haken da, der den Holzrahmen der Türe lose auf den Holzrahmen der Wände preßt! — Also Wattelagen zwischen das Drahtgeflecht oder Luftfiltertuch an seiner Stelle und genaue sorgfältige Arbeit. Dann werden wir einen Speiseschrank haben, der wirklich das ist, was er sein soll. Der unsere Speisen vor dem Verderben schützt, das sicher eintritt, sobald Luftkeime und Fäulniserreger hineingelangen! —

Das preußische Kultusministerium hat kürzlich verfügt, daß alle öffentlichen Anstalten, Wirtschaften und dergl. ihr Geschirr mit Sodalösung zu reinigen haben, bevor sie es wiederum benutzen! — Hat diese Maßregel nicht auch Bedeutung für die Hauswirtschaft? — Worauf ist sie zurückzuführen? Bekannt ist ja, daß alle Gegenstände um uns her mit Bakterienkeimen überladen sind, die wir auf diese und jene Weise mit unserm Munde in Berührung bringen. Das ist nun weiter nicht gefährlich, denn die meisten dieser Keime sind unschädlich. Wäre es anders, so wäre wohl die Erde längst entvölkert. Und wie die Bakterien von außen in unsern Mund gelangen, gehen sie auch von Mund zu Mund mit dem Kuß, oder sie gelangen von den Lippen an das benutzte Eß- und Trinkgeschirr. Auch das ist ganz harmlos, wenn es sich um nicht pathogene Bakterien handelt, also um solche, die nicht krankheiterregend sind. Aber wie wissen wir, ob der, der in einer Wirtschaft vor uns ein Glas, ein Messer und einen Teller benutzte, nicht vielleicht an einer übertragbaren Krankheit litt? Wir wissen es nicht! Doch das Geschirr wird ja gereinigt! — Gewiß, aber genügt diese Reinigung? Prof. von Esmarch stellte darüber Versuche an, die nicht nur zeigten, daß Eß- und Trinkgeschirre Keime in Menge enthalten, sondern auch, daß sie durch das gebräuchliche Spülen in kaltem oder warmem Wasser nicht beseitigt werden. Selbst das Nachtrocknen mit einem reinen Tuche nutzte nicht. Nicht einmal Abspülen in Wasser von 50° Wärme. Trinkgläser wurden in der üblichen Weise gespült und abgetrocknet. Sie sahen äußerlich ganz rein aus! — Drückte man aber den Rand auf kurze Zeit in Nährgelatine, so entwickelten sich Bakterienkolonien, die deutlich zeigten, wie wenig das Spülen genutzt hatte. — Wie oft kommt es nun im täglichen Leben vor, daß ein Gesunder das Geschirr benutzt, das eben noch einem Kranken gedient hat? Der gemeinsame Gebrauch der Eß- und Trinkgeräte in der Familie — selbst wenn Fälle von Infektionskrankheiten vorgekommen sind — ist so die Regel, daß man nur auf verständnisloses Staunen stößt, wenn der Arzt es anders verlangt. — Die Forderung, daß eine gemeinsame Benutzung des Abendmahlkelches in der evangelischen Kirche nicht statthaben dürfe, scheint vielen als eine Entweihung des Heiligsten. Und daß die Weihwasserkessel der Katholiken die reinsten Brutstätten für Bakterienkulturen sind, wird auch wohl meist ungläubigem Kopfschütteln begegnen. Denkt man aber einmal nicht an die andächtigen Gefühle, die die Benutzung geweihten Wassers bei den Gläubigen auslöst, sondern an die oft so schmutzigen Finger, die hineintauchen und die anhaftenden Keime darin zurücklassen, denkt man weiter daran, wie gerade kranke Menschen hier Trost suchen und vielleicht finden, während sie nebenbei für ihre Mitmenschen einen Ansteckungsherd schaffen, so wird man sich sicherlich nicht wundern, wenn so viele Leute erkranken, ohne zu wissen, wann und wo sie sich die Krankheit holten. — Damit aber auch das Weltkind sein Teil bekomme: In unsern Wirtshäusern ist's noch schlimmer. Der Bierkrug ist hier der Unheilbringer. Wieviel Lippen berührt er nicht nacheinander, und wie oberflächlich ist nicht seine Reinigung. — Die Möglichkeiten krank zu werden, liegen hier tausendfach! Und an uns Menschen liegt's sicherlich nicht, wenn wir gesund bleiben. Wir tun gerade das Gegenteil von dem, was wir tun sollten, und wenn die Wissenschaft uns die Mittel gibt, uns zu schützen, so ist zehn gegen eins zu wetten, daß wir sie nicht anwenden. Doch die Frage ist zu ernst, um darüber zu spotten. Selbst wenn der Zustand nicht gefährlich ist, so ist er doch zum mindesten so unappetitlich, daß er nach Abhilfe geradezu schreit. Das preußische Kultusministerium schreibt nach v. Esmarchs Vorschlägen für alle öffentlichen Anstalten, für Wirtshäuser und dergl. beim Reinigen der Eß- und Trinkgeschirre zunächst die Benutzung 1%igen 50° heißen Sodawassers vor. Darauf das Abspülen in heißem Wasser, wie es vordem gebräuchlich war. Sollte sich diese geringfügige Mehrarbeit im Haushalt nicht auch lohnen? Ist unsere Gesundheit nicht soviel wert?

Der Zusammenhang der Materie.

Von P. Altpeter, Saarbrücken.

Homogene und inhomogene Stoffe. Wenn wir Kirschkuchen essen, dann essen wir die Kuchenmasse und das Fleisch der Kirschen. Die Kirschkerne legen wir beiseite. Die Kerne sind steinhart, der Kuchen ist weich. Beide Teile haben also verschiedene Eigenschaften. Der Kirschkuchen besteht nicht aus einer gleichartigen, sondern aus verschiedenartigen Massen. Ein Hühnerei besteht aus der äußeren, kalkigen Schale, der häutigen Schale, dem Eiweiß und dem Dotter; das sind ungleichartige Massen. Ein Porzellanei besteht durch und durch aus Porzellan; die Porzellanmasse ist gleichartig. Ein Stück Fensterglas besteht auch aus gleichartiger Masse, obschon das Glas aus verschiedenartigen Stoffen



(Quarz, Soda, Kalk) gemacht wird. Diese verschiedenartigen Stoffe sind jedoch zu gleichartigen Glasmolekülen vereinigt. Eine Masse nennt man gleichartig oder **homogen** (homos gleich; genos die Art, das Geschlecht), wenn sie aus gleichen Molekülen besteht; sie ist ungleichartig oder inhomogen, wenn sie aus verschiedenartigen Molekülen zusammengesetzt, wenn sie ein Gemenge ist. Reines Eisen, reine Kreide, reiner Kalk usw. sind homogene Stoffe. Die Erdrinde ist eine inhomogene Masse; sie besteht aus Kalkstein, Quarz, Tonerde, Granit, Eisen usw. Ob das Erdinnere eine homogene oder inhomogene Masse ist, wissen wir nicht.

Stellt man einen Topf mit kaltem Wasser auf das Feuer, so werden die Wasserteilchen auf dem Boden des Topfes bald wärmer als diejenigen an der Oberfläche; sie haben dann eine andere Eigenschaft; das Wasser im Topfe ist dann nicht mehr homogen; obschon die Moleküle gleichartig sind. Salzlösungen, Zucker- und andere Lösungen verhalten sich ähnlich. **Feste, flüssige und gasförmige Stoffe sind homogen, wenn sie an allen Stellen gleiche Eigenschaften haben.**

Ist die Materie diskret oder kontinuierlich? Wenn wir unsere Hühner und Tauben füttern, so werfen wir ihnen eine oder mehrere Hände voll Weizenkörner hin. Die Körner fliegen auseinander und fallen einzeln zu Boden; sie hängen also nicht miteinander zusammen; sie sind voneinander getrennt; sie sind **diskret**.*) Werden die Weizenkörner in der Mühle gemahlen, so wird jedes einzelne Korn in viele hundert einzelne Mehlstäubchen zerteilt, die weit auseinanderfliegen, wenn man sie in den Wind streut. Die Mehlmasse ist also viel weniger zusammenhängend als die Körner. Bringt man zu dem Weizenmehl etwas Wasser oder Milch und knetet, so entsteht eine zusammenhängende Masse, der Teig, der im warmen Backofen zu einer noch festeren, zusammenhängenden Masse, zu Kuchen oder Weißbrot erstarrt. Die Kuchen- und Brotmasse ist scheinbar zusammenhängend oder kontinuierlich. Ähnlich ist es auch mit den einzelnen Wassertropfen in einem Glase Wasser. Anscheinend hängt alles Wasser im Glase miteinander zusammen, wenn auch nur ganz lose; sobald man das Wasser hoch in die Luft ausgießt, fällt es zu einzelnen Wassertropfen auseinander. Wenn das Wasser zu Eis gefriert, werden die nur lose zusammenhängenden Wassertropfen so fest miteinander verbunden, daß sich die einzelnen Eisteilchen nicht mehr so leicht voneinander trennen wie die Wassertropfen, obschon das Eis einen größeren Raum einnimmt als das Wasser, woraus es sich gebildet hat.

Die Streitfrage ist nun die: Ist der Kuchen, das Brot, das Eis usw. auch wirklich ein zusammenhängender, ein kontinuierlicher Stoff, oder aber sind die kleinsten Eisteilchen, die Kuchenteilchen, die Brotteilchen usw., also die Moleküle, nicht zusammenhängend; ist jedes einzelne Molekül und jedes einzelne Atom für sich allein, **diskret**, so daß sich größere oder kleinere Zwischenräume zwischen den einzelnen Atomen und Molekülen befinden?

Früher suchte man sich den Zusammenhalt der Atome und Moleküle dadurch zu veranschaulichen, daß man annahm, sie seien hakenartig, wie die Ketten, zusammenhängend oder zapfenartig miteinander verbunden, ähnlich wie zwei Bretter durch den heißen, flüssigen Leim miteinander verbunden werden. Der Leim dringt in die Poren des Holzes ein und wird beim Erkalten so fest wie das Holz. In den Poren des Holzes stecken dann kleine Leimzapfen, die die beiden Bretter zusammenhalten. Wenn man jedoch weiterforscht und die Frage stellt: Wie halten denn die Teilchen der Haken und Zapfen zusammen?, so sieht man sofort ein, daß man mit den Zapfen und Haken als Ursache des Zusammenhanges der Materie nicht weit kommt. Das ist ein Grund, warum wir uns die Materie nicht kontinuierlich, sondern diskret und körniger Natur vorstellen müssen.

Eine durchsichtige Fensterscheibe ist scheinbar eine kontinuierliche Masse; wenn sie wirklich eine solche wäre, wie kommen dann die Lichtstrahlen durch sie hindurch, einerlei, ob wir uns das Licht als einen feinen, leuchtenden Stoff oder als eine Wellenbewegung oder als eine elektromagnetische Erscheinung vorstellen? Das ist der zweite Grund, der uns zwingt, die Materie als **diskret** zu denken.

Wenn aber die Moleküle und Atome größere oder kleinere Zwischenräume zwischen sich haben, dann drängt sich uns die weitere Frage auf: Durch welche Kraft werden die Moleküle und Atome zusammengehalten? Die Vermutung liegt nahe, zuerst an den Luftdruck zu denken. Die Luft drückt auf jedes Quadratzentimeter mit einem Gewichte von 1 kg. Dieser Druck genügte schon, um einen ziemlich festen Zusammenhang der Materie herzustellen, wie es ja der bekannte Versuch des Erfinders der Luftpumpe mit den Magdeburger Halbkugeln zeigt. Daß es aber der Luftdruck nicht ist, der die Moleküle zusammenhält, geht daraus hervor, daß in einem luftverdünnten Raume der Zusammenhang der Materie ebenso fest ist, wie bei gewöhnlichem Luftdruck. Ein Stück Eisen fällt unter der luftleeren Glasglocke einer Luftpumpe nicht in seine Moleküle auseinander.

Wenn wir uns den Zusammenhalt der Moleküle erklären wollen, dann bleibt uns **vorläufig** nichts anderes übrig, als daß wir irgend eine Kraft annehmen, die die kleinsten Masseteilchen zusammenhält. Da wir nicht bestimmt wissen, ob diese zusammenhaltende Kraft der Magnetismus, die Elektrizität oder eine andere uns bis jetzt noch unbekannte Kraft ist, so hat sie einen besonderen Namen erhalten; wir nennen sie **Kohäsionskraft**, d. h. Zusammenhaltskraft. Auf die Atome muß diese Kraft aber besonders stark wirksam sein, weil diese nur auf chemischem Wege oder durch den elektrischen Strom auseinandergerissen werden können; deshalb nennt man die zwischen den einzelnen Atomen wirkende Kohäsionskraft chemische Anziehungskraft oder **Affinität**. Man braucht nicht anzunehmen, daß die Kraft, die die Atome zusammenhält und die, die die Moleküle zusammenhält, verschiedene Kräfte seien, sondern man kann sich den Unterschied in der Stärke des Zusammenhalts durch verschiedengroße Zwischenräume erklären. Die Atome sind kleiner und viel näher beieinander als die Moleküle, deshalb ist auch die Anziehung zwischen den Atomen viel stärker als zwischen den Molekülen. Die Kohäsionskraft kann schon auf mechanische Weise durch Stoßen, Reiben, Schneiden, Sägen, Feilen usw. überwunden werden; das geschieht z. B., wenn man einen Apfel durchschneidet oder ein Stück Holz oder Eisendraht durchbricht. Die chemische Affinität aber läßt sich mit

*) Das Wort diskret hat zwei Bedeutungen: 1. verschwiegen, 2. getrennt, für sich allein; wer verschwiegen ist, behält etwas für sich allein.



mechanischen Werkzeugen nicht überwinden; nur der elektrische Strom oder chemische Mittel reichen dazu aus. Dies ist ja auch der Einteilungsgrund der Naturerscheinungen in physikalische und chemische Erscheinungen. Bei physikalischen Vorgängen bleiben die Moleküle unversehrt, während sich bei chemischen Vorgängen der innere Aufbau des Moleküls, also die Zusammensetzung der Atome ändert.

Vermischtes.

Die erste vorgeschichtliche Spur der Hauskatze.[1] So manchmal übersieht man beim erstmaligen Lesen eines Werkes eine wichtige Stelle. Unlängst bin ich bei wiederholtem Studium der jüngeren Steinzeit in M. Hörnes „Urgeschichte des Menschen" S. 260 auf eine Angabe gestoßen, die mich sehr überraschte, und die wohl wert ist, an dieser Stelle kurz besprochen zu werden. In der Schilderung der jungsteinzeitlichen Höhlenwohnungen kommt Hörnes auch auf die Vypustek-Höhle (Mähern) zu sprechen und führt unter den Tieren, deren Knochen in der Höhle gefunden wurden, neben Hund, Rind, Ziege, Schwein, Pferd, Fuchs und Schneehase auch die Hauskatze an. Ist es möglich, fragte ich mich, die Hauskatze, die nach den Angaben aller zoologischen Werke erst in geschichtlicher Zeit nach Europa gekommen ist, soll die Mitbewohnerin einer steinzeitlichen Höhle gewesen sein? Denn daß in dieser mährischen Höhle Menschen der jüngeren Steinzeit gelebt haben, dafür zeugen die hinterlassenen Geräte aus Stein, Horn und Bein und die Töpfe, wie sie nur in der jüngeren Steinzeit aus freier Hand roh geformt wurden. — Einem so gewiegten und gewissenhaften Archäologen wie Hörnes dürfen wir zutrauen, daß er nicht ohne schwerwiegende Beweise seine Angaben macht, daß er also im vorliegenden Falle sich auf das Urteil eines erfahrenen Zoologen, der die gefundenen Knochen untersucht hat, stützen konnte. War es der Schädel, der gefunden wurde, so ist ja der massige, kurze Wildkatzenschädel von dem flachen der Hauskatze leicht zu unterscheiden. Aber auch die anderen Skeletteile bieten der Handhaben genug zu einer schärferen Auseinanderhaltung. — Wenn wir nun auf Hörnes vertrauend annehmen, daß die Bewohner der Vypustek-Höhle wirklich schon eine gezähmte Katze als Haustier neben ihrem Hund gehabt haben, so erhebt sich die neue Frage: Wie sind sie zu dieser Hauskatze gekommen? Daß es ihnen gelungen wäre, die europäische Wildkatze zur Zähmung und Fortpflanzung zu bringen, ist nicht anzunehmen, auch wenn sie mit jung aus dem Neste genommenen Kätzchen begonnen hätten. Nach allen Erfahrungen, die man mit solchen jungen Wildkatzen gemacht hat, sind sie der Zähmung absolut unzugänglich. — So bleibt uns also nur übrig, anzunehmen, daß die in der mährischen Höhle aufgefundene Hauskatze nicht von der europäischen Wildkatze, sonders anderswoher abstammt, und unwillkürlich taucht der Gedanke an die Ägypter auf, die schon in den ältesten Zeiten eine Hauskatze als gezähmten Abkömmling von der nubischen Falbkatze (Cátus maniculátus) besaßen. Aber nun erhebt sich als erneute Schwierigkeit die Frage: Wie sollen die Steinzeitmenschen in der mährischen Höhle mit Ägypten Verbindung gehabt haben? Wenn wir die Bewohner der Vypustek-Höhle in das Ende der jüngeren Steinzeit, also etwa in das Jahr 3000 v. Chr. verlegen, so liegt diese Zeit immer noch mindestens 1500 Jahre vor dem mykenischen Zeitalter (etwa 1500 v. Chr.), in dem südlich von Mähren Bewohner der Ostküste von Griechenland nachweisbaren Verkehr mit Ägypten hatten, ohne daß man aber in Mykenä, Tiryns rc. je die Spur einer von Ägypten bezogenen Hauskatze gefunden hätte. Auch in den homerischen Dichtungen (etwa 1000 v. Chr.) ist von der Hauskatze mit keiner Silbe die Rede. Nach Griechenland ist die Hauskatze von Ägypten aus erst im 4. Jahrh. v. Chr. gekommen; noch später, erst in den letzten Zeiten des römischen Reiches, nach Rom und dem übrigen Italien, nach dem nordwestlichen Europa erst gegen Ende des 9. Jahrhunderts n. Chr. — Wenn es also ausgeschlossen ist, daß die Bewohner der Vypustek-Höhle ihre Hauskatze von Ägypten bezogen haben, so müssen wir ihre ursprüngliche Heimat nicht im Süden, sondern im Osten suchen, von wo aus nach der allgemeinen Annahme der Anthropologen die Menschen der jüngeren Steinzeit nach Europa mit Haustieren und Samen von Nutzpflanzen gewandert sind. Verfolgen wir aber die Geschichte der Hauskatze weiter nach Osten, so ist vorerst sicher, daß auf assyrischen, persischen und medischen Denkmälern bis jetzt noch keine Spur von Katzen gefunden wurde. Ebenso verhält es sich bei den Semiten. Weder im Alten noch im Neuen Testament ist von einer Katze die Rede; sie ist eine spätere Kulturerwerbung, die als ein zum Haushalt gehörender Teil erst in einigen Stellen des Talmud Erwähnung findet. Auffallend ist auch, daß die Katze in Indien verhältnismäßig spät, erst in einer etwa 2000 Jahre alten Handschrift auftaucht. Ähnlich steht es bei den türkisch-mongolischen Völkern Innerasiens, sie kann dort nicht ursprünglich heimisch gewesen sein, weil sie nur mit einem persischen Namen genannt wird.[2] — So müssen wir denn noch weiter nach Osten gehen, zu dem uralten Kulturvolk der Chinesen. Sie sind schon seit den ältesten Zeiten im Besitz von Hauskatzen verschiedener Rassen. Weil sie bei den Chinesen allgemein mao genannt werden, und dieses Wort dem altägyptischen mao durchaus entspricht, haben manche angenommen, daß die Chinesen die Katze von den Ägyptern übernommen haben, ohne zu

[1] Bei dieser Gelegenheit noch ein paar Worte zu dem Aufsatz „Ein vielverkanntes Haustier" in Nr. 6 des Kosmos-Handweisers, der uns eine derartige Menge entrüsteter Zuschriften eingetragen hat, daß wir sie kaum zu erledigen vermochten. Wir bitten immer zu bedenken, daß wir mit dem Abdruck eines Aufsatzes durchaus nicht sagen wollen, daß wir nun gerade die darin ausgesprochene Meinung vertreten. Eine naturwissenschaftliche Zeitschrift muß sachlich und also unparteiisch bleiben. Hatten wir aber im Jahrgang 1909, S. 10, S. 42 und 46 zwei Einsendungen Raum gegeben, die eine der Katze feindliche Stellung einnahmen, so war es nur eine Handlung ausgleichender Gerechtigkeit, daß wir auch einmal einem Katzenfreunde das Wort erteilten. Mit der Fülle des eingesandten Materials hätten wir mindestens zwei Hefte füllen könnten, ohne doch etwas Neues zu bringen. Wir hoffen jetzt die Sache in das richtige Licht gerückt zu haben und schließen damit endgiltig die Erörterung. Anm. der Red.

[2] Über die neolithische Kultur (namentlich Domestikation) gibt die Veröffentlichung der Ergebnisse der Forschungsreise in Innerasien unter Leitung des amerikanischen Professors Raphael Pumpelly (Carnegie Institution. Publ. Nr. 73) die überraschendsten Aufschlüsse. Doch ist die Hauskatze nicht aufgeführt.



bedenken, daß das Wort mao als Naturlaut bei beiden Völkern selbständig entstanden sein konnte, und daß es dem anerkannten Tierzuchttalent der Chinesen wohl zuzutrauen ist, aus einem ursprünglich wilden mao im Laufe der Zeit einen zahmen zu gewinnen. Als dieser wilde mao käme dann mit großer Wahrscheinlichkeit die in den tartarischen und mongolischen Steppen lebende Manulkatze (Catus Manul) in Betracht, wenn man bedenkt, daß in einer alten chinesischen Handschrift ausdrücklich davon die Rede ist, daß man ursprünglich nur wild eingefangene Manuls zum Mäusefangen gezähmt habe, ehe man zur Zucht von eigentlichen Hauskatzen fortgeschritten sei. — Sollten die in der Vypustek-Höhle gefundenen Katzenreste die meiste Ähnlichkeit mit dem Skelett der Manulkatze haben, so wäre daran zu denken, daß die aus Innerasien aufgebrochene Horde einen zahmen Manul als Mäusefänger mitgenommen und glücklich nach Mähren gebracht habe.[3] Und so ließe sich auch erklären, warum weder in den anderen mährischen Höhlen der gleichen Zeitperiode, noch später während der Bronzezeit Reste von Hauskatzen auf europäischem Boden gefunden worden sind. Dr. Ludw. Hopf.

Das Gift der Cobra.[1] Unter den giftigen Schlangen der Tropen ist die in Ostindien, Südchina und auf Java heimische Brillen- oder Hutschlange (Nája tripúdians Merr.), auch unter dem portugiesischen Namen Cobra di Capello bekannt, eine der verbreitetsten und gefährlichsten. Ihr Biß ist für den Menschen oft tödlich, und wenn man den freilich unkontrollierbaren Angaben mancher Schriftsteller Glauben schenken will, so fallen ihr allein im englischen Indien jährlich 2000 Menschen und mehr zum Opfer. — Die Wirkung des Cobragifts auf den menschlichen Organismus hat jüngst ein hervorragender Gelehrter, Dr. Maurice Arthus, Professor der Physiologie an der Universität Lausanne, gründlich untersucht. Zugleich bringt er ein verbessertes Verfahren für die Behandlung solcher Vergiftungsfälle in Vorschlag, das wir nachstehend mitzuteilen in der Lage sind. — Zunächst hat er festgestellt, daß sich das Cobragift ebenso verhält wie das Curare, ein südamerikanisches Pflanzengift, das, unter die Haut gebracht, allgemeine Lähmung hervorruft und durch die infolgedessen eintretende Atmungshemmung tödlich wirkt. Die gleichen Erscheinungen veranlaßt das Gift der Brillenschlange, wenigstens bei der Anwendung so mäßiger Dosen, wie sie bei dem Bisse eines Menschen durch diese Reptilien in Frage kommen. — Nun kann man gegen diesen Lähmungstod durch die künstliche Atmung ankämpfen und so die Herzbewegungen und damit das Leben weiter erhalten; denn fährt man lange genug mit der künstlichen Atmung fort, so gewährt man dem Organismus die Möglichkeit, sich von dem in ihn eingedrungenen Gifte frei zu machen und seine normale Tätigkeit wieder aufzunehmen. — Jedenfalls erfolgt diese Rückkehr in den normalen Zustand äußerst langsam. Professor Arthus macht nun den Vorschlag, die künstliche Atmung durch gleichzeitige Einspritzung eines entsprechenden Serums zu unterstützen. — Das Pasteursche Institut in Lille stellt ein Gegengiftserum her, das den Eintritt der Vergiftungserscheinungen hindern oder ihre Entwicklung aufhalten kann, vorausgesetzt, daß es sehr bald nach der Vergiftung eingespritzt wird; dagegen vermag es die von der Schlange gebissenen Menschen oder Tiere nicht zu retten, wenn die Vergiftungsanzeichen schon zu schwerer Natur sind. — Nach Professor Arthus kann man aber ihr Auftreten in jedem beliebigen Augenblick mit dem Serum bekämpfen, wenn man durch die künstliche Atmung das Leben sichert. — Würde z. B. ein Mensch von einer Brillenschlange an einem Ort gebissen, wo man kein Gegengiftserum hat und von wo die nächste Serumniederlage mehrere Stunden weit entfernt ist, so könnte man mit der künstlichen Atmung das Leben des Gebissenen 4, 6, 8 Stunden und noch länger erhalten. Wenn man dann nach so langer Frist dem Kranken die Einspritzung macht, so wird man — entsprechend der verwendeten Dosis — nach 2, 3 oder 4 Stunden die Bewegungen und die freiwillige Atmung wieder eintreten sehen. — Prof. Arthus macht darauf aufmerksam, daß das von ihm vorgeschlagene Verfahren beim Biß aller Schlangen anwendbar ist, deren Gift (wie eben bei der Cobra) sonst durch Lähmung der Atemmuskulatur den Tod herbeiführt, jedoch der Wirksamkeit des Gegengiftserums unterliegt. Dagegen versagt dieses bei Bissen der eigentlichen Ottern (Viperidae), insbesondere der europäischen Arten (Kreuzotter, Aspis- und Sandviper), deren Gift auf andere Weise tödlich wirkt.

Julischnee in Meran. Eine eigenartige Erscheinung bekamen wir am 4. Juli in Meran zu sehen: Schneeflocken während eines Sturmes. Und das in Meran, dessen mittlere Julitemperatur 22° C beträgt, also bereits italienischen Charakter hat (kein Ort diesseits der Alpen erreicht 20° Julimittel), dessen Sonnenwärme die Früchte des Feigenbaumes, der Granate und der Pinie zur Reife bringt und die Anpflanzung so vieler südlicher, immergrüner Gehölzarten gestattet! — Die Erklärung dieses Phänomens ist folgende: Meran, das ca. 320 m über dem Adriat. Meere liegt, wird gegen Norden von steil aufragenden, z. T. über 3000 m hohen Bergen, den Ötztaler Zentralalpen zugehörig, begrenzt. Diese Berge waren infolge des heftigen Wettersturzes bis ziemlich tief herunter beschneit, und als an jenem Tage ein starker Nordsturm einsetzte, trug er den frischen „Flugschnee" mit solch rasender Geschwindigkeit zu Tale, daß ein kleiner Teil davon in der kurzen Zeit nicht zu schmelzen vermochte. Arth. Laburner.

Ein unterirdischer Wald. Bei Bohrungen nach Wasser stieß man bei Fort Hancock auf Sandy Hook (New Jersey) auf einen vorgeschichtlichen Wald. In einer Tiefe von 130 m wurden riesige Baumstämme gefunden, deren Umfang bis zu 7 m beträgt. Man ist jetzt eifrig mit der Durchforschung dieses vorweltlichen Urwalds beschäftigt, den die rastlose Arbeit des Meeres und der Sanddünen eingebettet hat. Dabei hofft man Bernsteinschätze zu finden, die den Wettbewerb mit denen Ostpreußens aufnehmen sollen.

[3] Daß die Manulkatze schon in diluvialer Zeit von Asien nach Europa vorgedrungen war, hat Nüesch durch Skeletteile dieser Katze bewiesen, die bei der bekannten Station Schweizersbild (bei Schaffhausen) in Gemeinschaft mit manchen anderen asiatischen Steppentieren gefunden wurden.

[1] Auf mehrere Zeitungsmeldungen hin, die berichteten, daß Herr Prof. Maurice Arthus, Lausanne, ein Mittel gefunden habe, Schlangengifte für den menschlichen Organismus unschädlich zu machen, baten wir den Forscher um Aufklärung. Herr Prof. Arthus stellte uns dann liebenswürdigerweise das Material zu unserer Notiz zur Verfügung und erklärte gleichzeitig, daß bisher nur durch Indiskretion entstellte Nachrichten über seine Versuche in die Öffentlichkeit gelangt seien. Unsere Notiz ist also die erste authentische Veröffentlichung über die Experimente des Schweizer Forschers.
Anm. der Redaktion.





Photographie und · · ·
· · · · Naturwissenschaft

Beiblatt zum Kosmos, Handweiser für Naturfreunde



Kinematographische Umschau.

Mit 2 Abbildungen.

Die berufsmäßige Kinematographie ist in neuester Zeit zu ungeheurer Verbreitung gelangt, dagegen haben sich die Liebhaberphotographen wegen der Kompliziertheit, des großen Umfangs und der Kostspieligkeit der dazu erforderlichen Apparate bisher nur sehr wenig mit dieser erweiterten Anwendung der Lichtbildkunst befaßt. Die Firma Huet et Cie., Paris, bringt jetzt einen „Cinéphote" genannten Apparat in den Handel, bei dem die erwähnten erschwerenden Umstände völlig wegfallen, so daß es auch jedem Liebhaber möglich ist, damit Bewegungsbilder oder lebende Photographien herzustellen. Freilich ist dieser Cinéphote nicht zur Aufnahme dramatisch bewegter Szenenreihen usw. bestimmt, die unsere Kinematographentheater ihrem Publikum vorführen, sondern hauptsächlich dazu: von einer einzelnen Person oder Gruppe so viele Momentaufnahmen zu machen, wie erforderlich sind, um bei der kinematographischen Reproduktion statt der toten, regungslosen Porträts von Familienmitgliedern, lieben Freunden usw. die Aufgenommenen vor dem Auge des Beschauers sich wie im Leben benehmen zu lassen.

Der Cinéphote besteht in der Hauptsache aus zwei Apparaten, die beide automatisch wirken, sobald man den Mechanismus in Bewegung setzt, der nur geringen Raum einnimmt, hier aber nicht näher beschrieben werden soll. Der erste Aufnahmeapparat erzeugt auf einer lichtempfindlichen, runden Scheibe die erforderliche Anzahl von negativen Bildern, genau so leicht und einfach wie bei der leblosen Momentphotographie die Einzelaufnahme gemacht wird; zur Herstellung positiver Bilder (Diapositive) sind sie ebenso zu behandeln wie jeder Film oder jede andere lichtempfindliche Platte. Die lebende Photographie wird durch den zweiten Apparat erzeugt, der entweder für das direkte Anschauen durch ein Okular oder für die Projektion der Bilder auf einen Schirm eingerichtet ist. Von dem Aufnahmeapparat werden zwei Modelle in den Handel gebracht: der sinnreiche Mechanismus des einen liefert auf der in die Kassette eingelegten lichtempfindlichen Rundscheibe nacheinander 24 Aufnahmen (Abb. 1), die kranzartig auf der Peripherie nebeneinander erzeugt werden; das zweite bringt 75 Bilder, die jedoch spiralförmig angeordnet sind. Die Scheiben sind je nach der Zahl der zu liefernden Bilder verschieden durchlocht und bewegen sich — wie gesagt — automatisch, nachdem das Uhrwerk vorher durch eine Kurbel aufgezogen wurde. Nach Herstellung eines Diapositivs benutzt man zur Hervorbringung belebter Bilder nun den oben erwähnten zweiten Apparat, dessen mechanische Anordnungen im

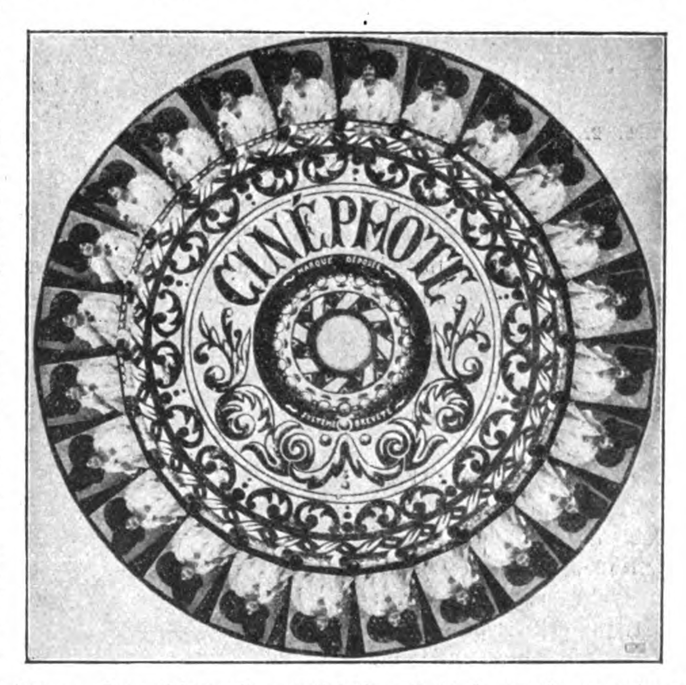


Abb. 1. Der Cinéphote: Scheibe mit 24 kranzartig angeordneten Momentaufnahmen.

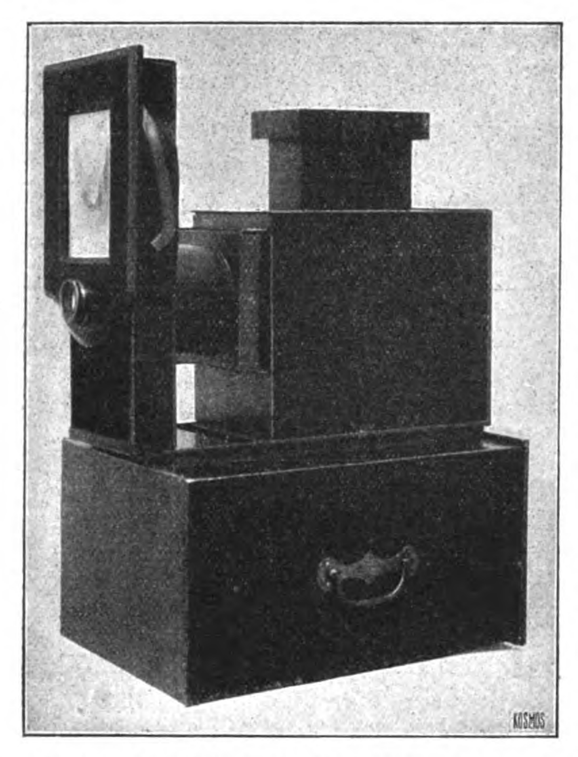


Abb. 2. Der Cinéphote: Projektionsapparat mit eingesetztem Rahmen.

wesentlichen die gleichen sind wie bei dem Aufnahmeapparat. Auch von ihm gibt es zwei Modelle: Rahmen für die Reproduktion von 24 oder 75 Bildern mit einstellbarem Okular in automatischer Bewegung oder zweitens solche, bei denen die Bewegung durch Drehen einer Kurbel hervorgebracht wird (diese Rahmen reproduzieren bloß 24 Aufnahmen). Endlich ist noch der Projektionsapparat vorhanden; er wird auf einen Dreifuß gestellt und eignet sich zur Benutzung von Gasglühlicht wie von elektrischem Licht. Der Rahmen mit automatischer Bewegung wird mit dem Kopfe nach unten eingesetzt (Abb. 2) und wirft, nachdem man den Mechanismus in Betrieb gesetzt hat, das lebende Bild — das auch vergrößert projiziert werden kann — auf den Schirm.

Von hohem wissenschaftlichem Werte ist der „Cinématographe ultra-rapide", den wir dem Unterdirektor des Instituts Marey in Boulogne-sur-Seine, L. Bull, verdanken, und der hauptsächlich zur Wiedergabe ungemein rascher Bewegungen von kürzester Dauer konstruiert wurde. Wie Bull in seiner Beschreibung[1] dieses genial ersonnenen Apparats, auf dessen technische Einzelheiten wir jedoch nicht näher eingehen können, darlegt, gibt es unter den Bewegungen in der tierischen Welt sehr viele, die unserer direkten Beobachtung wegen ihrer großen Schnelligkeit oder ihrer allzu kurzen Dauer völlig entzogen sind. Das Studium solcher Bewegungen ist nur möglich mittels besonderer Methoden, als deren genaueste die besonders von dem französischen Physiologen E. J. Marey († 1904) ausgebildete Chronophotographie bezeichnet werden muß. Dieses Verfahren, um das sich auch Muybridge und Anschütz-Lissa sehr verdient gemacht haben, ermöglicht die photographische Aufnahme in Bewegung befindlicher Menschen, Tiere oder anderer Körper in regelmäßigen Zeitintervallen. Solche Serienaufnahmen ergeben eine vollkommene Vorstellung des Ablaufs einer Bewegung; der auf diese Weise in einzelne Bewegungsphasen zerlegte Vorgang läßt sich nachher mit Hilfe der Augenblicksbilder jederzeit rekonstruieren, so daß er sich mit beliebiger Geschwindigkeit vor den Augen der Zuschauer abspielt, wenn man jene Bilderreihe in ein sogen. Zootrop, einen Schnellseher und dergl. einsetzt oder sie mittels eines Kinematographen auf einen Schirm projiziert.

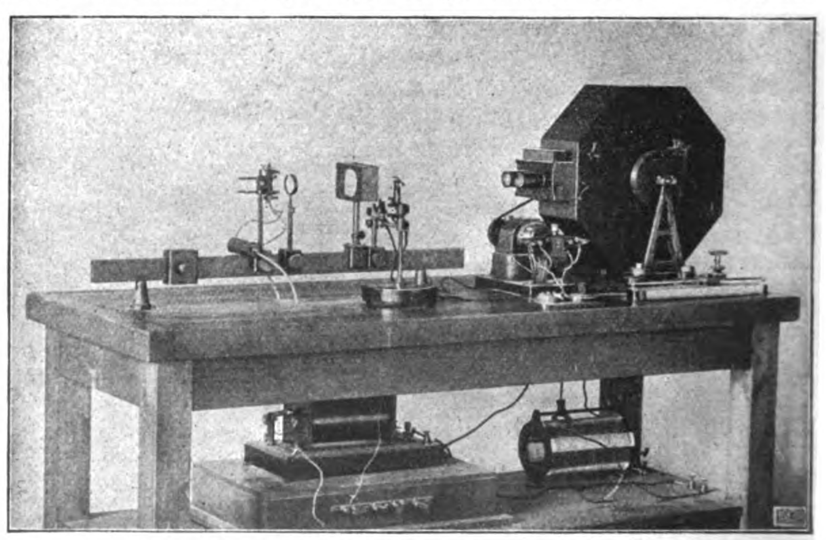


Abb. 3. Der Bullsche Apparat: Cinématographe ultra-rapide zur Aufnahme des Insektenflugs.

[1] „Extrait des Travaux de l'Institut Marey". Vol. II, 1910 (Masson & Cie., Paris).

Bei den gewöhnlichen kinematographischen Apparaten werden die Aufnahmen auf einer endlosen lichtempfindlichen Membran (Film) bewirkt, die sich in intermittierender, d. i. zeitweilig aussetzender Weise in dem Fokus oder Brennpunkt eines Objektivs abwickelt, das, jener Bewegung entsprechend, abwechselnd durch eine Blende geschlossen und dann wieder freigemacht wird. Im Augenblick der Aufnahme jedes einzelnen Bildes, also solange der Verschluß offen ist, bleibt der Film unbeweglich; sobald aber der Verschluß das Objektiv verhüllt, wird er rasch weiterbewegt, um der nächsten Lichteinwirkung eine noch unberührte Stelle darzubieten. Um nun aber zur Aufzeichnung außerordentlich kurzer und rascher Bewegungen mehrere hundert Aufnahmen binnen einer Sekunde machen zu können, wie es beispielsweise nötig ist zur Wiedergabe der Flugbewegungen unserer meisten Insekten, müßte man mit der Schnelligkeit der Filmbewegung zugleich auch die Anzahl der Haltepunkte vermehren; dies ist jedoch aus leicht begreiflichen Gründen über eine gewisse Grenze hinaus nicht mehr möglich. Es ist daher nötig, die intermittierende Bewegung des Films in eine fortlaufende ohne alle Pausen zu verwandeln.

Das ist Bell gelungen, unter geschickter Benutzung und Weiterbildung der von seinen Vorgängern auf diesem Gebiet bereits geleisteten Arbeiten, unter denen er besonders auf die Methode des Deutschen Lendenfeld[2] hinweist. Der von ihm in erster Linie zur Aufnahme des Insektenflugs konstruierte Apparat (Abb. 3) ermöglicht es, in einer Sekunde mehr als 2000 stereoskopische Aufnahmen von tadelloser Deutlichkeit zu machen. Zu der dafür nötigen, ungemein kräftigen und zugleich blitzschnellen Belichtung des aufzunehmenden Gegenstandes benutzt er den elektrischen Funken, den ein Ruhmkorffscher Funkeninduktor liefert; daß sie in regelmäßigen Zwischenräumen auf dem Film aufgezeichnet stehen, bewirkt ein elektrisch betriebener Verschluß, der sich automatisch mit der erforderlichen Blitzesschnelle öffnet und schließt. Die durch dieses Verfahren hergestellten Bilder sind aber nur Silhouetten, bei denen die richtige Orientierung des aufgenommenen Gegenstandes vielfach kaum möglich sein würde. Um diesen Übelstand zu beseitigen, hat Bull seine Zuflucht zur Stereoskopie genommen, die den unbedeutendsten Unterschied in der Ebene erkennbar und dadurch jeden Irrtum in der vorhin angegebenen Hinsicht unmöglich macht. Indem er zwei Objektive und zwei entsprechend angeordnete Lichtquellen benutzt, erhält er gleichzeitig zwei Bilder des chromophotographierten Objekts auf den beiden, in diesem Falle benutzten Filmstreifen. Einen davon gibt Abb. 4 wieder, mit der Aufnahme des Platzens einer Seifenblase, die von einem Projektil durchbohrt wird.

Nicht minder sinnreich erdacht und ausgeführt sind die verschiedenartigen Vorkehrungen, die dem zu photographierenden Insekt bei seinem Fluge völlige Freiheit der Bewegungen ermöglichen und seine Gefangenhaltung auf die Dauer weniger Sekunden vor Beginn der Aufnahme beschränken. Damit es bei seinem Fluge das photographische Feld durchquere, genügt es, den Apparat in der Nähe eines Fensters aufzustellen; durch das Licht angelockt, nehmen die Tiere dann fast immer die gleiche Flugrichtung. Für die auf Abb. 5 dargestellte Aufnahme des Fluges einer Hummel wird das Insekt in eine 6 bis 7 cm lange Glasröhre gebracht, die an dem anderen, dem Lichte zugekehrten Ende schräg abgeschnitten ist. Die obere Hälfte dieser Öffnung verschließt, durch eine zarte Feder festgehalten, eine kleine, sehr leichte Klapptür aus Glimmer, die im Zustande der Ruhe den Stromkreis ergänzt, der den Verschluß des Objektivs beeinflußt. Sobald das dem Lichte zustrebende Insekt dieses Türchen hebt, um durchzuschlüpfen, wird der Strom unterbrochen: die Blende sinkt, das Objektiv ist unverhüllt, und die Aufnahme findet statt. Um genau den von dem Tiere bei der Aufnahme durchflogenen Raum bestimmen zu können, bringt Bull in dem Felde des

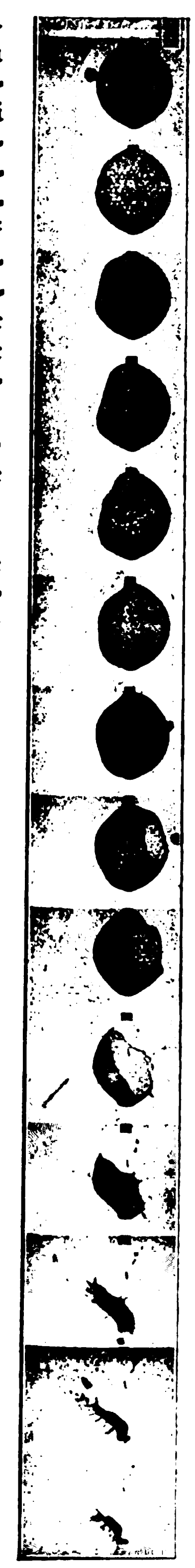


Abb. 4.
Von einer Kugel durchbohrte Seifenblase.

[2] Lendenfeld: „Beitrag zum Studium des Fluges der Insekten mit Hilfe der Momentphotographie". Biolog. Zentralblatt, 1903, Bd. XXIII, Nr. 6.

Objektivs einen gläsernen Maßstab an, von dem sich die zurückgelegte Entfernung ablesen läßt (Abb. 6). Soll nun später die Flugbewegung des Insektes in einem Kinematographen vorgeführt werden, so ist es nötig, um sie in ihren verschiedenen Phasen verfolgen und studieren zu können, die Aufnahmen nicht mit der oben erwähnten Schnelligkeit vor dem Auge des Betrachters vorüberziehen zu lassen. Auch dafür hat Bell Anordnungen getroffen: die gewöhnlichen Kinematographen bringen meist 14 bis 16 Aufnahmen in der Sekunde; diese Anzahl kann aber in dem Bullschen Apparat nach Bedarf noch weiter verringert werden.

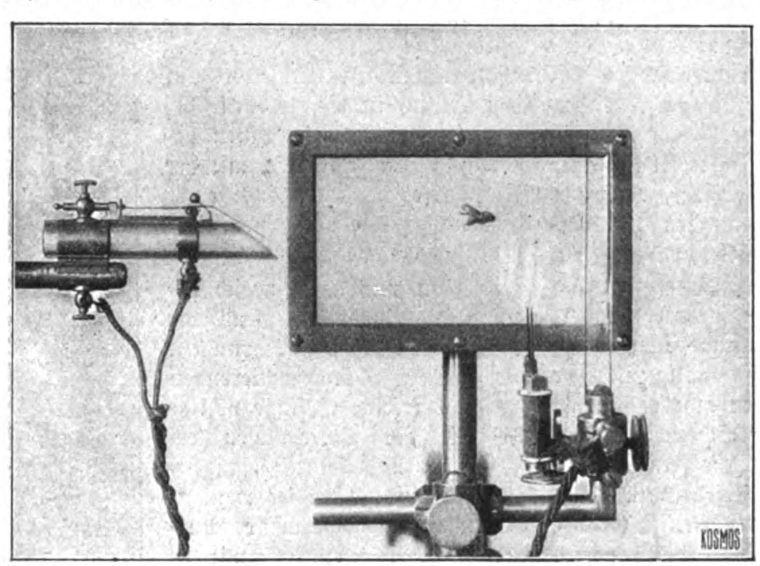


Abb. 5. Aufnahme des Fluges einer Hummel in dem Bullschen Apparat.

Wohl die bemerkenswerteste Leistung auf dem in vorliegender Umschau behandelten Gebiet stellt die Vorführung des Lebens und der Tätigkeit kleinster Bakterien oder Spaltpilze dar, die möglich geworden ist durch **die Verbindung des Kinematographen mit dem Ultramikroskop**, das (von Siedentopf und Zsigmondy im Jahre 1903 erfunden) die Existenz von Teilchen bis zu 4 μμ (0,000,004 mm) nachzuweisen erlaubt. Durch jene Zusammenstellung werden geheimnisvolle Vorgänge des Mikrokosmos entschleiert und einer staunenden Zuschauermenge sichtbar gemacht, von denen wir auch mit Hilfe des gewöhnlichen Mikroskops noch keinerlei Vorstellung erhalten konnten. Bisher wurde vor allem das Zerstörungswerk der oben genannten kleinsten Lebewesen gegen die Blutkörperchen in den Adern von Kranken und Versuchstieren in riesiger Vergrößerung bei Dunkelfeldbeleuchtung vorgeführt.

Wie ein Artikel der Köln. Zt. hervorhebt, ist die Priorität in der staunenerregenden Entwicklung dieses jüngsten Zweiges der Kinematographie dem Berliner Arzt Dr. K. **Reiser** und den Ingenieuren der Berliner Filiale der optischen Werkstätte von Karl Zeiß-Jena und des photographischen Ateliers Mester zuzuerkennen. Neuerdings hat dann der Pariser Arzt Dr. **Commandon**, dem wir die auf den Abb. 7 und 8 wiedergegebenen Films verdanken, unter Mitwirkung der Kinematographenfirma Pathé-Frères die Kombination des Schnellbildapparats mit dem Ultramikroskop erfolgreich zur Anwendung gebracht.

Bei dem Ultramikroskop gelangt kein direktes Licht in das Rohr des Vergrößerungsapparats: die Gegenstände werden vielmehr von der Seite her durch ein intensives Lichtbündel beleuchtet, das senkrecht zur Achse des Mikroskops steht. Jene Teilchen reflektieren dann die gebrochenen Lichtstrahlen und werden dadurch in ihren Formen und Bewegungen direkt sichtbar. Abb. 7 veranschaulicht einen Blutstropfen von einer mit Spirochäten (Parasiten, die dem Erzeuger der menschlichen Syphilis nahe verwandt sind) infizierten Henne. Wenn in der Sekunde 16 dieser Films vor dem Projektionsapparat entrollt

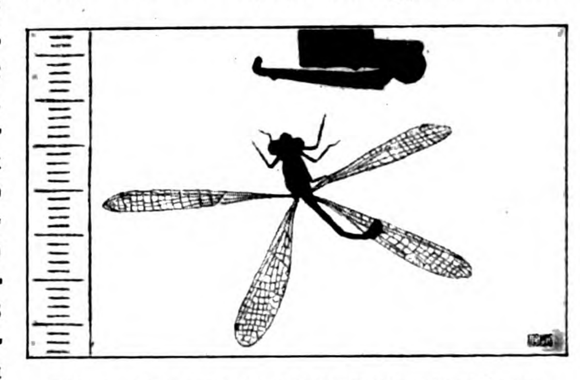


Abb. 6. Aufnahme des Libellenfluges mit gläsernem Maßstab zum Ablesen der durchflogenen Strecke.

werden, dann sehen wir jene unheimlichen Spaltpilze in Tätigkeit treten. In erster Linie gewahrt man rote Blutkörperchen, außerdem jedoch in der Flüssigkeit, worin diese schwimmen, eine große Zahl langer, spiralförmiger Fäden,

Abb. 7. Film Dr. Commandons mit dem Blutstropfen einer durch Spirochäten infizierten Henne.

die mit großer Schnelligkeit von oben nach unten schießen, in ihren Bewegungen nach vor- und rückwärts an Aale oder Schlangen erinnernd. Mehrfach ketten sich auch 2 oder 3 von ihnen aneinander, so daß eine noch längere Spirale entsteht. Jetzt dringt eines der sich schlängelnden Bakterien in das Innere eines roten Blutkörperchens ein; man sieht die gefangene Spirochäte sich rasend um sich selber drehen, ohne einen Ausweg zu finden. In einer Ecke begegnet ein sich langsam vorwärtsbewegendes weißes Blutkörperchen einem roten durchbohrten und macht sich daran, es zu verschlingen.

Auf Abb. 8 reproduziert die Mikrokinematographie den Blutstropfen einer Maus, die mit Trypanosomen infiziert war, und zwar mit einer Art, die ähnlich ist dem Erreger der von dem am 27. Mai verstorbenen großen Arzte und Bakteriologen Robert Koch zuerst am Viktoria Nyansa erforschten Schlafkrankheit. Diese Körperchen, die raupenähnliche Bewegungen zeigen, sind 20- bis 100-Tausendstel Millimeter lang; auch hier können wir den schließlich zum Tode des Tieres führenden Kampf der Trypanosomen mit den Blutkörperchen deutlich verfolgen. Es wird uns dadurch ein Rückschluß möglich auf die ungeheuren Verheerungen, die solche Mikroben im Körper von Tieren und Menschen anzurichten vermögen. Commandon hat die Absicht, auch noch andere Krankheitserreger als die bisher von ihm aufgenommenen auf der kinematographischen Platte festzuhalten und in ihrem zerstörenden Wirken bildlich vorzuführen.[3] Ohne Frage sind alle derartigen Vorgänge nicht nur im höchsten Grade lehrreich, sondern für jeden Naturfreund auch bei weitem interessanter, als die abgeschmackten oder Greueltaten schildernden Darbietungen, mit denen die Kinematographentheater in der Regel ihr Publikum glauben unterhalten zu müssen. Man kann nur dringend wünschen, daß sie nicht zögern werden, auch die Reproduktionen solcher ultramikroskopischer Aufnahmen, wie überhaupt viel häufiger die Darstellung biologischer Vorgänge usw. in ihr Programm aufzunehmen.

Fr. Regensberg.

[3] In Anbetracht der hohen Bedeutung, die den Röntgenmomentaufnahmen und der Röntgenkinematographie für die gesamte Wissenschaft überhaupt, wie für die Heilkunde insbesondere, namentlich was die Diagnose betrifft, zuerkannt werden muß, haben wir einen kompetenten Fachmann, Herrn Ingenieur und Direktor Fr. Dessauer-Aschaffenburg, veranlaßt, darüber einen besonderen Aufsatz für den „Kosmos" zu schreiben, den wir sobald wie möglich folgen lassen werden. Wie die „Zeitschrift für Röntgenkunde" 1910 mitteilt, ist ja das Studium der menschlichen Innenorgane in ganz neue Bahnen gelenkt worden, seit es den Herren Dr. C. Kästle, Prof. Rieder und Dr. J. Rosenthal gelang, kinematographische Röntgenaufnahmen in Bewegung befindlicher innerer Organe (z. B. des verdauenden Magens) herzustellen.

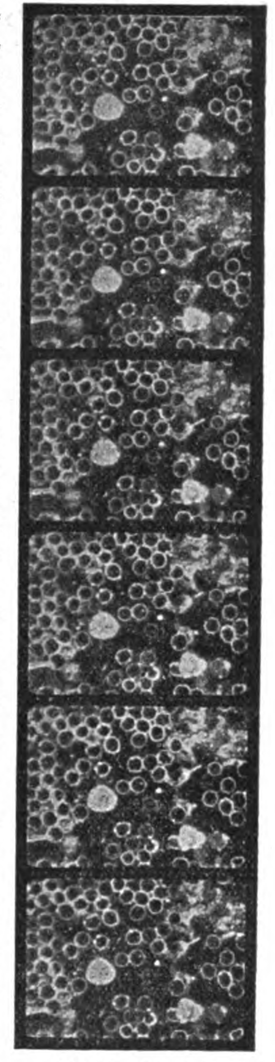


Abb. 8. Film Dr. Commandons mit dem Blutstropfen einer durch Trypanosomen infizierten Maus.

Über die Bedeutung der Naturphotographie.

Von W. W. Lynkeus. Mit 5 Naturaufnahmen.

Schillings hat uns seinerzeit die Naturphotographie gegeben, obwohl sie ja auch schon vor ihm in schwachen Anfängen da war. Aber erst in seinen Werken sprachen die Bilder draußen von der Wildbahn eindrucksvoll und darum nachhaltig zu uns. Sie zeigten uns die Tierwelt Afrikas in ganz neuem Lichte, und für sie prägte

man damals das stolze Wort: Naturürkunden. Man wollte mit diesem Worte sagen, daß es sich hier um Bilder handele, die frei von der Fehlerhaftigkeit unserer Sinnesorgane seien, frei von dem Wirrwarr der verschlungenen Pfade in unserem Hirn, die sonst ein Bild zurücklegen muß, um von der Erfassung zur Wahrnehmung zu gelangen. Und hier setzte bald die Überschätzung ein. Man jubelte von einer neuen Offenbarung. Man dachte schon an den Ersatz aller Zeichnung, aller künstlerischen Bilder aus dem Tier- und Pflanzenleben durch die „unbestechliche" Photographie und redete sich so immer tiefer in einen Rausch hinein, der vielleicht für die Kunst hätte verhängnisvoll werden können.

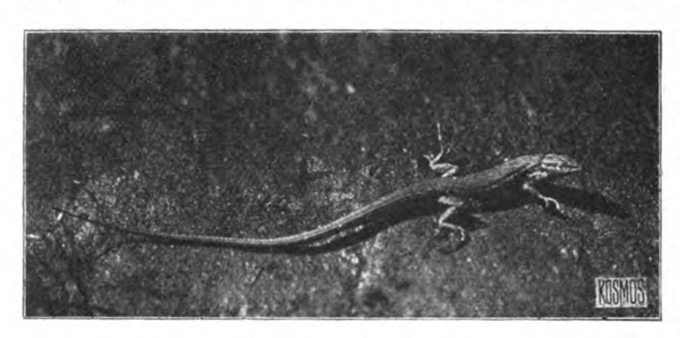


Abb. 1. Psammodrömus hispänicus. Spanische Kieleidechse (Spanien und Portugal). C. Lohmann phot.

Aber der Rückschlag blieb nicht aus. Den Himmelstürmern folgten die Zweifler. Und dann kam die nüchtern wägende Kritik, um auf die Möglichkeiten und Unmöglichkeiten in der Photographie hinzuweisen. Uns geht hier nur die Naturphotographie an, und da erhebt sich neuerdings immer stärker die Frage: sind unsere Naturürkunden wirklich Urkunden der Natur? Köhler untersuchte dies Problem neulich in einem vortrefflichen Aufsatz im Deutschen Kamera Almanach (Bd. 5, 1909, S. 169), und er kommt zu dem Ergebnis, daß der Name irreführend sei. Was ist eine Urkunde? Vom juristischen Standpunkt die Aufzeichnung eines Tatbestandes, wie sie nur von den dabei Beteiligten — ohne Mitwirkung unbeteiligter Dritter gemacht wird. Jede Änderung durch einen Dritten ist eine Fälschung. Die Aufzeichnung einer Naturtatsache ist also nur dann eine Naturürkunde, wenn sie von der Natur selbst vollzogen wurde — und damit schränkt sich die Benutzung dieses Wortes im engsten Sinne auf die Versteinerungen ein, denn nur hier tritt nirgendwo ein Dritter störend zwischen die Natur und ihr Erzeugnis. Damit aber kämen wir — Köhler sagt das sehr richtig — nicht über den Standpunkt der Skeptiker hinaus, und wir müßten alle Forschung einstellen. Wissenschaft will nicht wissen, wie die Welt an sich ist, sondern wie sie sich **uns** darstellt — und unter diesem Grundsatz wäre eine Naturürkunde die getreue Aufzeichnung eines Tatbestandes, wie ihn **unsere** Sinnesorgane wahrgenommen haben. Hier sind **wir** also neben der Natur an dem Vorgange beteiligt — und wir können von objektiver Wiedergabe sprechen, wenn wir unsere Gefühlstätigkeit, d. h. unser Hirn, vollkommen ausschalten. Um das aber zu tun, müssen wir an Stelle unserer Sinnesorgane Apparate anwenden, die in ihrem Bau unsern Sinnesorganen entsprechen, ohne zu ihrer Betätigung der Gehirnfunktionen zu bedürfen. Solche Apparate stellen z. B. die Phonographen dar, die eine urkundgetreue Aufnahme von Lautäußerungen gestatten, denn da können wir nichts beeinflussen. Phonographenwalzen sind Naturürkunden im wirklichen Sinne des Wortes. Wie aber arbeitet das photographische Objektiv? Wir brauchen uns gar nicht mit den Gesetzen der Bilderzeugung zu beschäftigen, um da zur Klarheit zu kommen. Die Tatsachen, die jeder kennt, genügen vollkommen. Schon die Wiedergabe der Farbe mangelt. Die Fortschritte der Dreifarbenphotographien kann man nicht entgegenhalten. Unser Auge arbeitet nach ganz anderen Grundsätzen als die Verfahren, nach denen wir in der Farbenphotographie heute farbige Aufnahmen herstellen, und ob wir jemals so weit kommen werden, nach den gleichen Gesetzen wie unser Auge farbige Bilder zu erzeugen, wissen wir nicht. Aber selbst die Schwarzweißbilder sind nicht naturgetreu. Die Farbwerte werden in ganz anderer Weise wiedergegeben, als sie unser Auge erfaßt. Man sehe sich daraufhin einmal die nach Naturaufnahmen C. Lohmann hergestellten Abbildungen 1 und 2 an. Abb. 1 zeigt uns die spanische Kieleidechse, ein Tier, das hauptsächlich olivengrün gefärbt ist, also jedenfalls eine Farbe hat, die unserem Auge dunkel erscheint. Abb. 2 stellt die gemeine Walzenechse dar, einen Bewohner der nordafrikanischen Sandsteppen, dessen graugelbe Oberseite in unserem Auge entschieden hell wirkt. Auf den Abbildungen ist kaum ein Unterschied zu bemerken. Daran ist nicht etwa die Reproduktion schuld, auf die man sonst so gerne derartiges schiebt. Die Originale geben eben kein anderes Bild, und dabei handelt es sich hier noch um Aufnahmen, die ein wirklich mit allen Mitteln photographische Technik arbeitender Naturfreund hergestellt hat. Gerade bei solchen Farbwerten wie rot und gelb, die doch unserm Auge in der Mehrzahl der Fälle als hell erscheinen, kehrt die gewöhnliche photographische Platte vollkommen um, und auch die orthochromatischen oder farbwert-empfindlichen Platten genügen lange nicht, um damit ein urkundgetreues Schwarzweißbild herzustellen.



Abb. 2. Chalcides (Gongýlus) ocellätus. Gemeine Walzenechse. (Nordafrika). C. Lohmann phot.

Dazu kommt nun noch, daß bei der Photographie die persönliche Beeinflussung durchaus nicht ausgeschlossen ist. Unser Auge faßt bei verschiedener Entfernung vom Objekt und bei verschiedener Beleuch-



F. O. Koch phot.

Abb. 3. Blühendes Kaffeebäumchen als Beispiel einer gut aufgenommenen Einzelpflanze.

tungsstärke auch Licht und Schatten ganz verschieden auf. Ebenso die Platte. Hätten wir also selbst eine panorthochromatische Platte, eine Platte, die die Farbwerte ganz richtig wiedergäbe, so würde sie doch kein getreues Bild zu erzeugen vermögen, weil eben die Bildeinstellung ꝛc. von den Gefühlen der aufnehmenden Person beeinflußt wird. Jeder Photograph kennt ja die Art und Weise, wie man aus einer im strahlenden Sonnenglanz daliegenden Sommerlandschaft das prächtigste Mondscheinbild machen kann. Nicht zwei Photographen — sagt Köhler — fassen dasselbe Objekt gleich auf. Jeder aber belichtet und entwickelt seiner Auffassung entsprechend, und die Ergebnisse sind ganz verschieden. Wenn wir z. B. eine pflanzliche Aufnahme herzustellen beabsichtigen, so müssen wir uns von vornherein darüber klar werden, was für ein Bild wir bringen wollen: eine Einzelpflanze, die als solche typisch ist, — ein Vegetationsbild, das Pflanzen in ihrer Umgebung zeigt — oder ein Habitusbild, das den Charakter, den eine Pflanze in einer ganz bestimmten Gegend annimmt, darstellt. Ein Bild der ersten Art wäre Abb. 3, ein blühendes Kaffeebäumchen. Wir sehen die Stellung der Blüten, die Zeichnung der Blätter, die Anordnung der Äste — kurz, wir können uns nach dieser Aufnahme ein Bild davon machen, wie ein Kaffeebaum aussieht. Typische Vegetationsbilder sind fast alle Waldaufnahmen, die wir sehen. Sie kennt also wohl jeder. Abb. 4 endlich ist ein echtes Habitusbild. Wie mag der Wind über die Stämme da hingepeitscht haben, bis sie sich so gedrückt und gebeugt hatten. Wir haben hier eine prächtige Anpassung vor uns, wie sie für baumbewachsene Flachküsten und steile Berghänge, die an der Wetterseite liegen, bezeichnend ist. Bei diesem Bilde aber kann man leicht verstehen, wie daraus ein malerisches Landschaftsbild entstehen kann. Abb. 5 zeigt uns so ein Bild. Es überwiegen durchaus künstlerische Momente, der Botaniker kommt vielleicht eben noch auf seine Rechnung, denn er kann aus den Linien, die die ragenden Bäume gegen den Himmel zeichnen, schließen, daß er hier Zypressen vor sich hat. Und damit sind wir da angekommen, wo wir enden müssen: beim Umriß. Die Umrisse der Tiere und Pflanzen bleiben sich immer gleich, sie bildet das Objektiv nach den gleichen Brechungsgesetzen ab wie die Linse des Auges. Bei allem übrigen wirkt der Einfluß unserer Stimmungen und Gefühle störend mit.

Hier entsteht jetzt die Frage nach dem Nutzen der Naturphotographie. Überall da, wo es sich um die Aufzeichnung von Liniensystemen, von Umrissen handelt, also z. B. in der Mikrophotographie und in der Astrophotographie — arbeitet die Photographie urkundgetreu und hier haben ihre Erzeugnisse von vornherein wissenschaftlichen Wert. Aber das Wort von den Naturkunden bezieht sich in erster Linie



v. Goercke phot.

Abb. 4. Schwarzkiefern auf der Insel St. Honorat bei Cannes. Beispiel eines Habitusbildes. Anpassung an den Winddruck.

auf die Aufnahmen von Tieren und Pflanzen in ihrer Umgebung. Das Charakteristische an einem Tier in der freien Natur und an einer Pflanze dort ist jedoch das Einpassen in die Natur, und da sprechen vor allem Hell- und Dunkelempfindungen mit. Also Begriffe, die wir bei der Aufnahme willkürlich mehr oder weniger beeinflussen können. Von einer „Urkunde" dürfen wir da nicht reden. Schutzfärbungsbilder, Warnfarbenbilder und dergl. können — Köhler führt das des weiteren haarscharf aus — nur veranschaulichen, nie beweisen. Natururkunden sind sie also nicht und ebensowenig, von dieser Seite betrachtet, Blitzlichtaufnahmen von Tieren draußen in der Natur.

v. Goerke phot.

Abb. 5. Partie im Park der Villa d'Este bei Como.

Und dennoch sind diese Blitzlichtaufnahmen, wie sie uns Schillings in seinen Werken gab, Material für die Wissenschaft, das stets seinen Wert behalten wird. „Sie zeigen uns ein erleuchtetes Gespenst auf einem schwarzen Hintergrunde," sagt Köhler. Gewiß, aber sie zeigen uns auch Tiere im Sprunge, Tiere im Anschleichen, Tiere in Stellungen, die unser Auge sonst nie erblickt hätte. So betrachtet, geben sie Vorgänge wieder und haben durchaus beweisende Kraft: sie sind wiederum Urkunden im wahren Sinne des Wortes. Nun aber nach all dem Verneinenden auch einmal das Positive. Wenn wir früher ein Tier oder eine Pflanze im Bilde vorführen wollten, so benutzten wir dazu meist tote Objekte, zu denen der „Zeichner" eine „Umgebung" zurecht machte. Daß dabei die verschiedensten Dinge vereinigt wurden, die nie zusammen gehörten, war eigentlich selbstverständlich, denn der Zeichner war kaum je so geschult, daß er dafür Verständnis hatte, daß zu einem bestimmten Tier eine ganz bestimmte Umgebung wie eine Art Kleid gehöre. Solche Bilder waren eigentlich nur die Quelle falscher Vorstellungen. Den Laien, den sie bilden sollten, verwirrten sie nur. Dann kamen wir dazu, wirkliche Künstler heranzuziehen, die draußen in Wald und Heide an lebenden Objekten beobachteten, um das Geschaute daheim zu verarbeiten. Ihre Bilder standen hoch über den ersten, aber auch sie sahen ja durch ihr Temperament, und ihre Bilder waren also bald in diesem, bald in jenem Punkte nicht naturgetreu. Hier muß nun Naturphotographie einsetzen. Was damals der Zeichenstift mühsam auf das Papier zu bannen suchte, zaubert jetzt das Objektiv in einem Augenblick auf die Platte. Aber es bietet nur Material — nichts Vollkommenes an sich. Ein Bild, dessen Wirkung das künstlerisch geschulte Auge vielleicht entzückt, wird wissenschaftlich meist nur sehr geringen Wert haben — und anderseits kann eine Photographie, die technisch gar nicht vollkommen ist, der Wissenschaft überaus wertvolles Material bedeuten. Man sehe sich daraufhin einmal die Schillingsschen Bilder fliegender Vögel an: bloße Silhouetten, die schwarz gegen den hellen Himmel abstechen, und doch so charakteristisch und unschätzbar. Nie aber kann nun Photographie jene feinen Einzelheiten herausbringen, die die Systematik haben muß und die uns erst den anatomischen Bau eines Geschöpfes ganz entschleiern. Hier versagt sie durchaus, und hier ist der Zeichner ganz in seinem Element, denn er kann genau wiedergeben oder betonen, wie es gerade nötig ist. Dort aber, wo es nur auf Linienführung ankommt, da können wir in der Tat von Natururkunden sprechen, denn da ist die Kamera objektiv und dem Zeichner überlegen. Hier besitzt eine Aufnahme also auch durchaus beweisende Kraft.

Aber Naturphotographie hat außer dem wissenschaftlichen noch einen ethischen, erzieherischen Wert. Zimmermann weist in einem vor wenigen Wochen erschienenen, sehr lesenswerten Büchlein über Naturphotographie mit beherzigenswerten Worten darauf hin. Die Natur in unserer Heimat ist immer mehr Verwüstungen ausgesetzt, und die Besten unseres Volkes arbeiten seit langem daran, dem Einhalt zu tun, um die gefährdeten Geschöpfe vor dem gänzlichen Untergang zu bewahren. Diesen Bestrebungen tritt auch Naturphotographie helfend zur Seite. Ich denke hier an die Frische und Ursprünglichkeit der Bilder. „Keine andere Darstellungsweise ist so geeignet, das Interesse an der Natur, das ja vielfach noch recht brach liegt, zu vertiefen und Liebe auch zu den kleinsten, unscheinbarsten ihrer Wesen zu predigen. Interesse an der Natur, Liebe zu ihren Geschöpfen sind aber schon gleichbedeutend mit Naturschutz. Denn nur die Gleichgültigkeit der Menge konnte jene geschehenen Verwüstungen zulassen, Interesse und Liebe aber hätten gegen sie schon längst laut und energisch Einspruch einlegen müssen." Darin liegt mit der Hauptwert der Naturphotographie für unsere Zeit: in der Erziehung zur Natur, denn das ist gleichbedeutend mit Erziehung zu vollem Menschentum.

Zwanglose Beilage zum Kosmos

Die Natur in der Kunst

Herausgeber Dr. A. Saager München



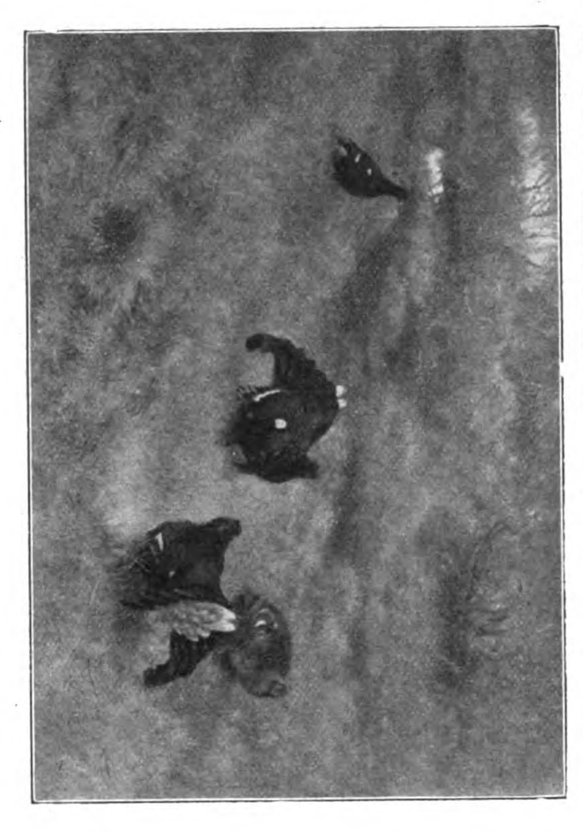
Bruno Liljefors. Von Frida E. Vogel. Mit 5 Abbildungen.

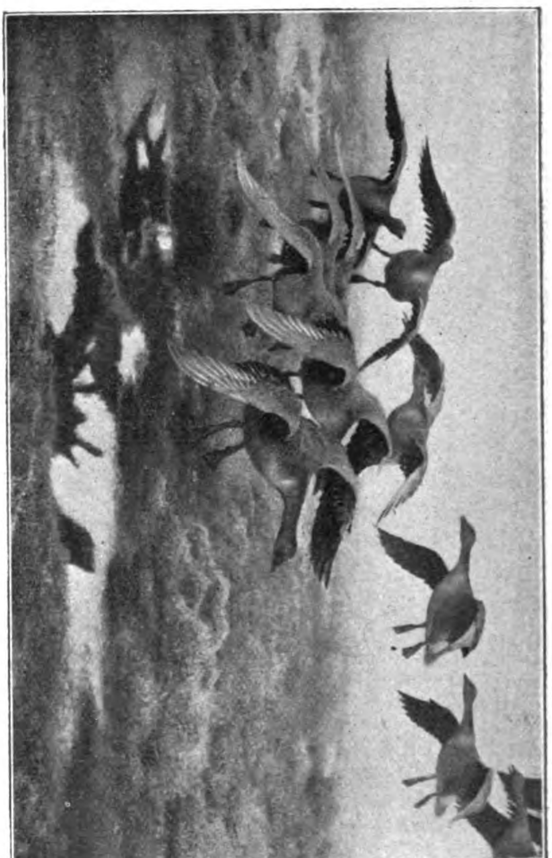
Bruno Liljefors, der schwedische Tiermaler, wurde am 14. Mai 1860 als Sohn des Munitionshändlers L. in Upsala geboren. Schon von frühester Jugend an treten diejenigen Elemente klar in ihm hervor, die seinen Wesenskern bilden und zur Richtschnur seines Lebens und seiner Kunst werden sollten: seine Liebe zur Natur und seine Jagdleidenschaft. Der Anblick des ersten wilden Tieres ist das größte Erlebnis seiner Kindheit, und das Erlegen von sechs jungen Vögeln durch bloße, sicher gezielte Steinwürfe seine stolzeste Erinnerung von damals. Und schon in frühester Jugend führt er sein Freiluftleben und treibt sich stundenlang in Wald und Feld umher. Mit 19 Jahren kommt er nach Stockholm auf die Akademie. Er eignet sich dort nur die elementarsten technischen Kenntnisse an, darüber hinaus konnte ihm dieses Institut, das zu jener Zeit noch im verstaubtesten Formelkram steckte, nichts bieten. Eine in den Jahren 1882—83 unternommene Auslandsreise führt den Künstler nach Düsseldorf, München, Italien und zuletzt Paris. Aber länger vermag ihn das Ausland nicht zu halten, es treibt ihn wieder zurück in die Heimat. In Owarnbo, einem kleinen Orte bei Upsala, läßt er sich zunächst nieder. Hier findet er vorwiegend Gelegenheit, das Tierleben von Wald und Flur zu studieren. Später siedelt er nach den äußeren Stockholmer Schären über, wo er dem Meer und seinem Getier näher ist. Überallhin begleiten ihn aber ebenso selbstverständlich wie Malkasten und Pinsel, Büchse und Patronen.

Seit einigen Jahren nun hat sich Liljefors an einem Fjord unweit Stockholms auf eigener Scholle angesiedelt. Inmitten einer durch keinerlei Anlagen zerstörten, absichtlich ursprünglich gelassenen Umgebung schaut sein weißes Holzhaus weit über Wasser und Land. Ein ganz bescheidenes schuppenähnliches Gebäude unten am Fjord bildet das Atelier des Künstlers und zugleich auch den Aufbewahrungsort seiner Jagdgeräte, der selbstbemalten Lockvögel und dergleichen.

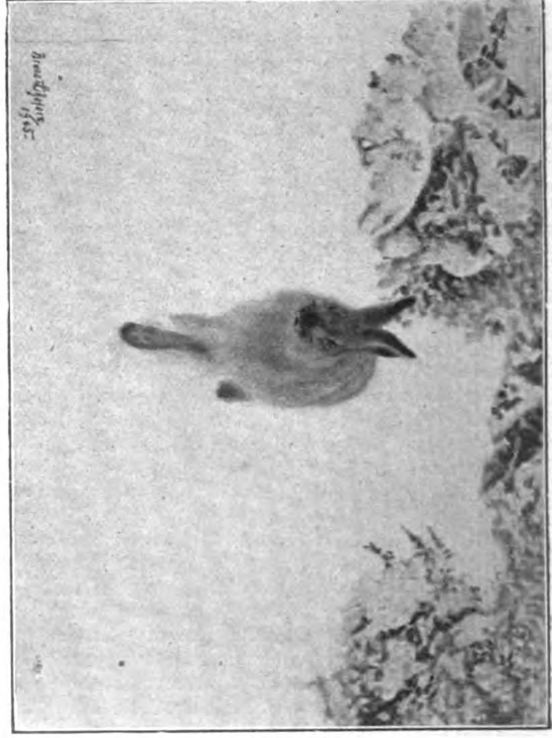
Und alles darf hier leben und wachsen und gedeihen wie es mag, Menschen und Pflanzen und Tiere. Kein Zwang hemmt und keine Künstelei. Einfach ist alles und ehrlich. Und einfach und ehrlich ist auch der Mensch Liljefors, einfach und ehrlich auch seine Kunst; von jener Goetheschen Einfachheit, deren Größe eben in der Beschränkung liegt. Mit seinen wundervoll scharfen Augen beobachtet er unablässig die Natur, zu allen Zeiten, wenn er als Jäger den Wald durchstreift, die Fjorde entlang rudert, oder wenn er vom Wohnzimmer aus das weite Gelände mit seinem Fernrohr absucht. Und mit derselben Liebe und Kenntnis, mit der er sie als Jäger und Naturfreund beobachtet, hat Liljefors die Natur seiner Heimat mit ihrem Tierleben in seinen Bildern wiederzugeben versucht. Nie ist ihm das Tier dabei ein bloßer Ausdrucksträger für irgendeinen rein malerischen Effekt und nur dekorativer Faktor, Beleuchtungsgegenstand oder Farbenfleck, wie vielen anderen Künstlern. Noch weniger macht er aus ihm eine Anekdote, stellt es als das „possierliche" Kätzchen, den „flinken" Hasen, den „wilden" Adler dar, schildert es, wie oft Städter — Bauern, Erwachsene — Kinder schildern mögen. Er sieht und malt das Tier schlechtweg als Tier, das Tier, wie es wirklich ist, unbeobachtet, unbewertet, das Tier, wie es lebt, sein Leben für sich lebt. Und Liljefors' große, überaus sichere Beobachtungsgabe hat Ornithologen schon häufig seine Bilder als Beweismaterial benutzen lassen. Doch neben dieser tiefen Kennerschaft kommt dabei nie der Maler in seinen Bildern zu kurz. Klar und rein hebt sich das Weiß der Schwäne vom Tiefblau des Wassers, die leuchtendgelben Möwenschnäbel vom Meereshintergrunde ab; das zarte Grauweiß des Schneehasen, der mattrosa Winterhimmel oder das rotgelbe Fell des Fuchses gegen den blaugrauen Wassertümpel werden in all ihren farbigen Feinheiten nachempfunden und wiedergegeben.

Und unbeirrt und sicher hat der Künstler den Weg





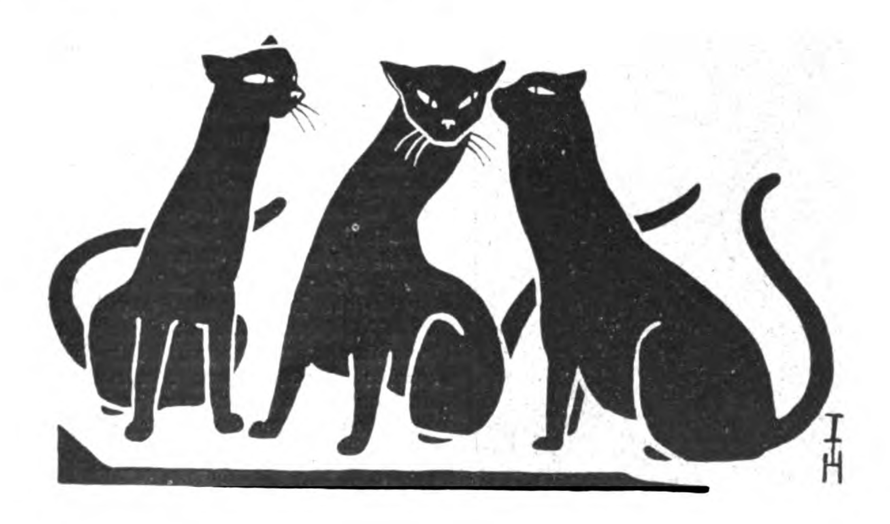


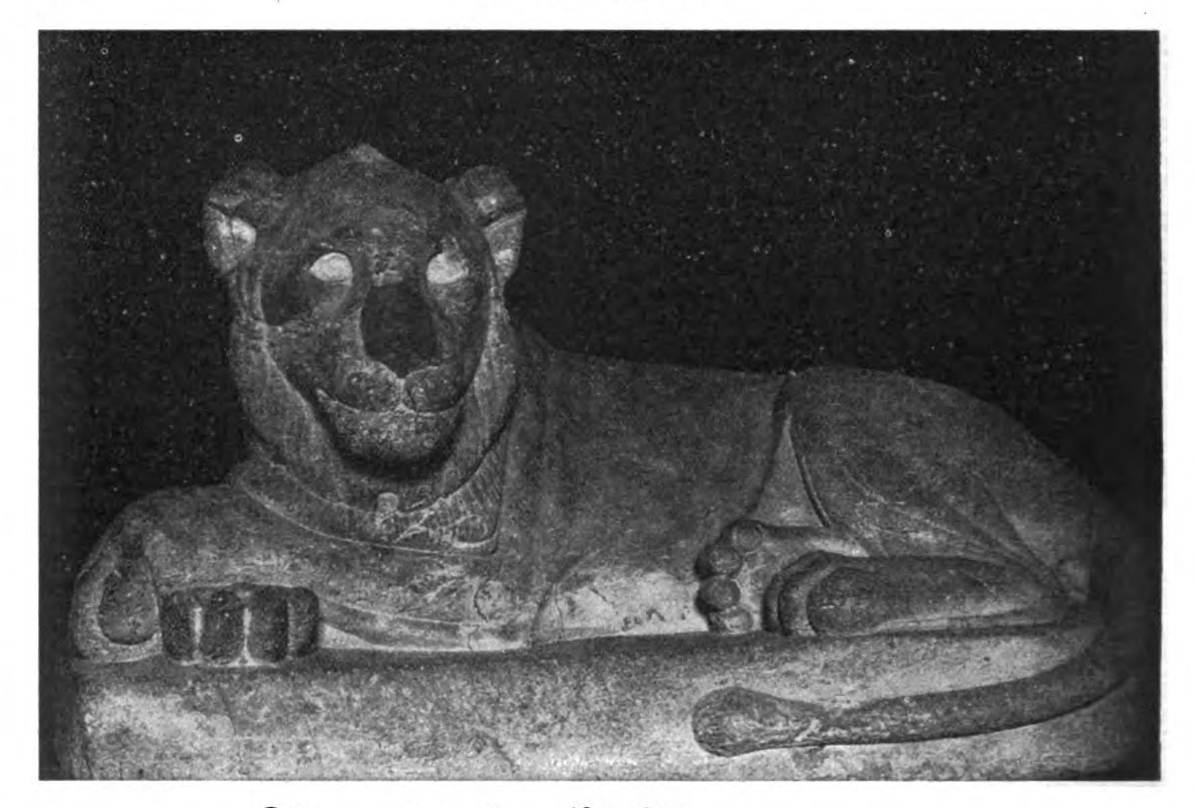


zu seiner Technik gesucht und gefunden. Er hat nie lange herumprobiert, Moden und Richtungen mitgemacht, um sie bald wieder zu verwerfen. In seinen Anfangsbildern ist er noch etwas schwer in der Farbe, noch ohne rechte Luft. Durch den Aufenthalt in Paris lernte er dann den Impressionismus kennen und bei ihm nur etwas längst schon von sich selbst aus Erstrebtes und Gesuchtes finden. Dieses Erlebnis machte seine Palette lichter, seine Pinselführung flächiger und flüssiger, ließ ihn sein Augenmerk nur auf das Wesentliche richten und alle überflüssigen Einzelheiten vermeiden. Und auch der damals in Paris gerade im Vordergrunde stehende Japanismus gab dem Künstler, ohne daß er ihn je sklavisch nachgeahmt hätte, wertvolle Anregungen. Er lernte bei den Japanern die Bedeutung ihrer auf den ersten Blick oft eigenwillig und seltsam anmutenden Naturausschnitte. Und ihnen gemäß stellt er darum in vielen Bildern das Tier nur inmitten seiner allernächsten Umgebung dar: die Fuchsfamilie zwischen den Gräsern, ohne daß man den Himmel sieht, den Hasen vor dem untersten Waldgebüsch, ohne die Stämme und Wipfel der Bäume mit auf das Bild zu bringen, die Fischmöwen nur über einem kleinen Stückchen des Meeres und keiner weiten Fläche usw. So wirkt das Tier sofort als Hauptsache, nicht als bloße Staffage, und der ganze Eindruck des Bildes wird geschlossener. Der Wert einer anderen Art der Komposition, das Durchschneiden einzelner Tierkörper durch den Rahmen oder Abschluß des Bildes, wurde dem Künstler gleichfalls bei den Japanern klar. Er verwendet das häufig bei seinen Darstellungen von Wildgänsen. Denn er erkannte, daß gerade durch das Durchschneiden, durch diese Unvollständigkeit einzelner Tierkörper, die nach vorn drängende Flugbewegung, das Herniederschießen mehr betont und deutlicher veranschaulicht wurde. Noch eine andere Weise, die Natur zu erhaschen, versuchte er einmal im Eidervögelstrich der Thielschen Galerie (Abb. Seite 353). Hier malte er durch schwach daneben lasierte Pinselstriche gleichsam die voraufgegangene Flügelbewegung oder eine Art Schatten von ihr mit, und wer das Bild im Original gesehen, der weiß, wie gut ihm seine Absicht gelungen, der meint das schwirrende Rauschen der Flügel über dem stürmischen Meer zu vernehmen. —

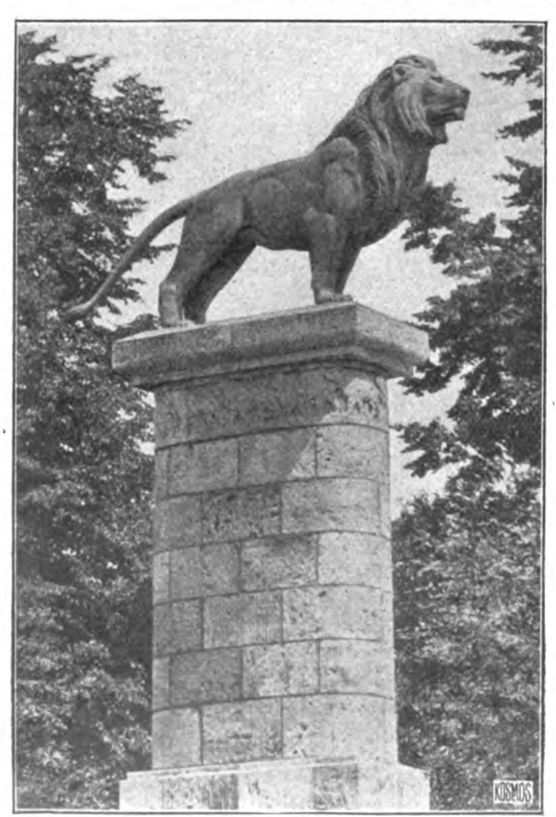
Liljefors hat fast nie zahme und auch fast nie ruhende Tiere dargestellt, immer und stets ist die Wiedergabe der Bewegung sein höchstes Ziel gewesen. Niemals bedient er sich dazu aber, wie so oft vermutet wird, des photographischen Apparats, denn seine eigenen Augen sind ihm die zuverlässigsten Berater, und er kann photographische Aufnahmen höchstens zur Bestätigung seiner Beobachtungen brauchen. Die Momentphotographie an sich kann ja nie auch nur annähernd die gleiche Wirkung erzielen, wie eine künstlerische Produktion es tut. Sie wird im Vergleich mit dieser stets tot, steif, hölzern, auch vielfach unverständlich und unwahr wirken. Denn die Linse gibt alles gleichwertig wieder: Nebensache, wie Hauptsache, alle Willkürlichkeiten und alle Zufälligkeiten. Der Künstler dagegen trifft die Auswahl, betont das Wesentliche und Charakteristische und schält aus allen Zufälligkeiten das charakteristische Moment, die eine große Bewegungslinie heraus. Man sehe sich die flatternden Möwen, die im Dreieck ihres Flugs dahinschießenden Wildgänse, die mit brausendem Flügelschlag niederstürmenden Adler auf Liljefors' Bildern an. Da ist Leben, da ist glaubwürdigste, klarste und anschaulichste Bewegung, wie sie nie auch nur annähernd die Momentphotographie hervorbringen kann! Und weiter vergleiche man einmal des Künstlers Art der Tierdarstellung mit den meisten unserer naturwissenschaftlichen Abbildungen. Wie da mühsam und genau die Tiere zusammengestrichelt, alle Einzelheiten herbeigezogen und aufgehäuft werden, und wie unbeholfen, steif und unwahr doch alles wirkt, wenn man dagegen ein in wenigen festen Flächen hingesetztes Tierabbild von Liljefors hält. Zwar sind die Farben bei jenen da, und Haar für Haar oder Feder um Feder ist getreulich wiedergegeben und sitzt an der richtigen Stelle, und doch besteht kaum die geringste äußere Ähnlichkeit mit der Natur; denn über dem mühsamen Einzelkram sind die Hauptlinien, ist alles Wesentliche außer acht gelassen und verloren gegangen.

Liljefors' Kunst ist von Jahr zu Jahr gewachsen und reifer geworden. Auch äußere Anerkennung ist ihm nicht fern geblieben; seine Ausstellungen in der Heimat und im Auslande haben stets bei Publikum und Kritik einmütigen Beifall gefunden und ihm goldene Medaillen in Berlin und München eingetragen. Dabei kennt der Künstler kein bequemes Verweilen, kein Ausruhen bei dem einmal Errungenen; unablässig feilt er an seinen Ausdrucksmitteln, klärt und vereinfacht er sie. Und unablässig beobachtet und studiert er seine höchste und im Grunde genommen einzige Lehrmeisterin, die er je besessen, die Natur und ihre Geschöpfe.



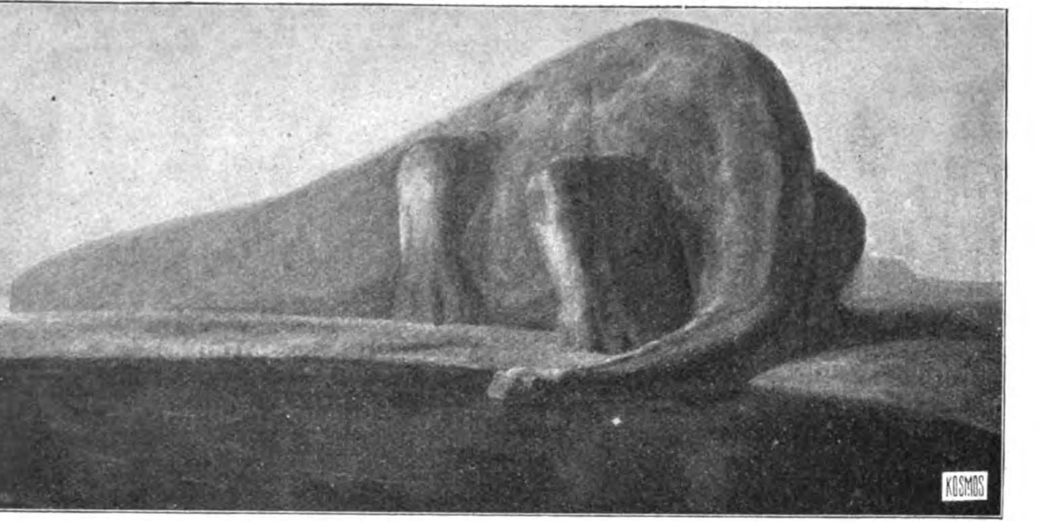


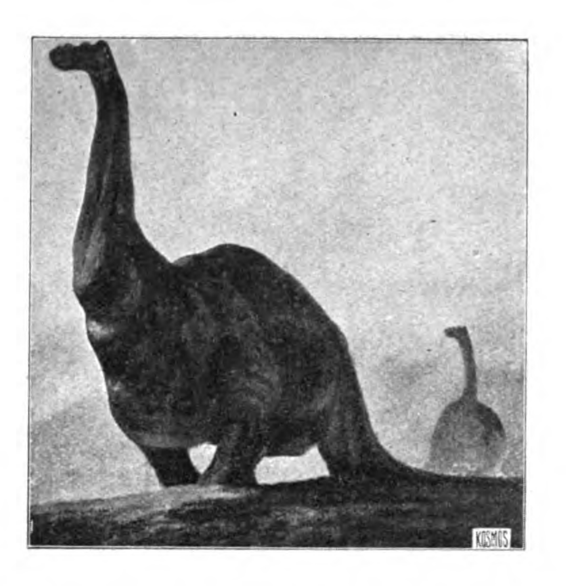
Löwen in der Plastik. Mit 2 Abbildungen.



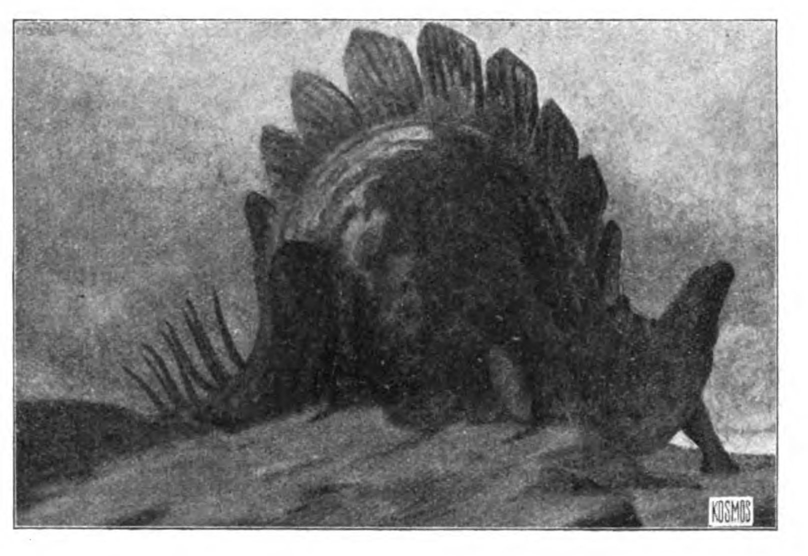
Der liegende Löwe ist ägyptische Steinarbeit, etwa 600 v. Chr. Ein Werk „voll ruhiger gesammelter Kraft" nennt es R. Piper, dessen vorzüglichem Buche „Das Tier in der Kunst"[1] wir das Bild entnehmen. Der stehende Löwe ist ein Bronzewerk (in Schachen am Bodenseeufer aufgestellt) des Münchner Bildhauers Richard Förster; das herrliche Tier blickt mit gespanntem Interesse, aber in würdigem Selbstbewußtsein, zu den Alpengipfeln hinüber. Soweit diese beiden Werke auch zeitlich auseinanderliegen, sie zeigen viel Gemeinsames. Die Künstler haben sich in weiser Zurückhaltung auf die Wiedergabe des Notwendigsten beschränkt. Dadurch wird die Wirkung des Charakteristischen zu ausdrucksvollster Lebendigkeit gesammelt und zur Monumentalität gesteigert. Der Verzicht auf bedeutungslose Nebensächen war auch eine rein handwerklich-künstlerische Forderung, da der Plastiker seinem spröden Material unter keinen Umständen Gewalt antun darf, wenn anders er Kunst und nicht Künstelei geben will. Ein formaler Wesensunterschied der beiden Werke deckt sich mit dem verschiedenen Charakter von Stein und Bronze: der liegende Löwe (Stein) bildet eine geschlossene Masse, einen Block, die Körperformen des stehenden Löwen (Bronze) sind naturgemäß aufgelöst, gegliedert. Diese Stellung ergibt eine besonders reizvolle Silhouette und so eine gute Fernwirkung. Die Rücksicht auf die Beschauer, die der Dampfer vorüberführt, hat den Künstler mitbewogen, seinen Löwen aufrecht darzustellen, diese Stellung aber nötigte ihn, sein Werk nicht aus Stein auszuhauen (wozu ein liegender Löwe geradezu reizen mußte), sondern es in Bronze zu gießen.

[1] R. Piper, „Das Tier in der Kunst", 1910, München, R. Piper u. Cie., M. 1.80


KOSMOS


KOSMOS


KOSMOS


KOSMOS

Fritz Skells Urwelttiere.

Von Dr. A. Saager. Mit 4 Abbildungen.

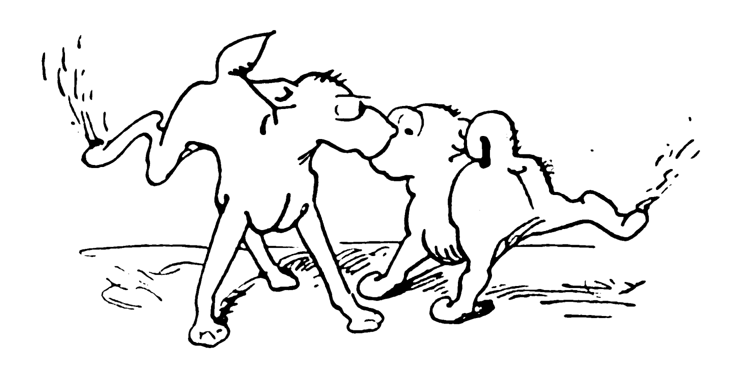
Man hat längst versucht, aus den Knochen fast aller vorweltlichen Tiere ihre äußere Gestalt wieder herzustellen. Doch fehlt diesen Darstellungen von Gelehrtenhand das künstlerische Element, das allein erst dem Bilde Leben und höchste Natürlichkeit verleiht. Kann man doch auch von dem gewiegtesten Anatomen nicht verlangen, daß er imstande sei, einen künstlerisch wirkenden Akt zu zeichnen.

Ein wirklicher Künstler mit gediegenstem, naturwissenschaftlichem Wissen ist allein fähig, Rekonstruktionen herzustellen, denen man nicht auf den ersten Blick ansieht, daß es nur Rekonstruktionen sind. Ein solcher Künstler ist Fritz Skell in München, von dem wir S. 357 einen Atlantosaurus (Diplodocus) in zwei Stellungen (oben), einen Triceratops horridus (unten links) und einen Stegosaurus (unten rechts) wiedergeben. Es bedarf keines künstlerisch geschulten Blickes, um beim Vergleich der Skellschen Bilder mit irgend einer der anderen Rekonstruktionen ohne weiteres zu sehen, wie die Tiere Skells im Gegensatz zu den anderen von einem natürlichen Muskelspiel erfüllt sind, so daß sie nicht schlecht ausgestopften Tierleichen nachgebildet scheinen, sondern wirklich stehen und gehen, als seien sie von der bewegten Wirklichkeit abgeschildert. Nur mit Hilfe von Hunderten von Bewegungsstudien nach lebenden Reptilien war es dem Künstler möglich, die längst ausgestorbenen Saurier, die nie eines Menschen Auge erblickte, für unseren Geist und Sinn zu neuem Leben zu erwecken. Dazu kommt noch ein anderes, was auch den besten der bisherigen Urweltsbilder fehlte. So gerne die Darsteller auch ihre Tiere in eine abenteuerliche Umgebung, in die seltsame Pflanzenwelt ihres Zeitalters hineinzustellen lieben: Skell umgibt seine Geschöpfe mit Luft und läßt das Licht der freien Natur um sie weben, so daß nicht nur die zeichnerischen Reize, sondern auch die malerischen Werte seiner Bilder den Kunstfreund entzücken und im Naturfreund den Eindruck der Wahrheit bewirken. Eine Schwierigkeit stand scheinbar der farbigen Darstellung solcher Tiere im Wege, solange es sich nicht um den Ausnahmefall des Mammuts handelte, dessen rotes Fell ja durch den Zufall einer konservierenden Eishülle bis auf unsere Tage erhalten geblieben ist: ihre Körperfarbe ist uns nicht bekannt. Aber der Künstler umging diese Schwierigkeit, indem er seine Tiere gegen das Licht malte, und nur in seinen Mammutbildern, von denen eines in der „Jugend" erschienen ist, arbeitete er den Gegensatz des roten Pelzes gegen bläulich schimmerndes Eis wirksam heraus. Der Hauptvorzug seiner Bilder aber besteht darin, daß er die riesigen Formen jener Urweltkolosse auch für den zum Ausdruck bringt, der nie davon gehört hat. Diese Aufgabe war um so schwieriger, als der Künstler keine allgemein bekannten Vergleichsgegenstände auf seinen Darstellungen anbringen konnte. Im Gegenteil hat er, da nun einmal die Vereinfachung und damit die Herausarbeitung des Wesentlichen eine Hauptaufgabe künstlerischen Schaffens ist, seine Bilder möglichst einfach gestaltet. Daß diese Tiere uns alle als Ungeheuer erscheinen, hat Skell lediglich durch die Anordnung seiner Linien und Farben, also durch die rein künstlerische Komposition seiner Werke, erreicht und zwar meisterhaft erreicht. Unbegreiflich ist, daß die naturwissenschaftlichen Museen sich nicht schleunigst diese Bilder gesichert haben, die in München im Brakl'schen Kunstsalon ausgestellt waren: Skell ist der erste, dessen Wissen und Gefühl es gelang, die Riesen der Vorwelt überzeugend zu gestalten.

Humoristische Tierbilder.

„Plisch und Plum" (Schlußbild) von W. Busch (Verlag Fr. Bassermann, München) und die verliebten Katzen von Th. Th. Heine (S. 353) (Zierleiste aus dem „Simplizissimus"), — beide dem Werke von R. Piper, „Das Tier in der Kunst" entnommen, — haben wir als Beispiele humoristischer Tierbilder ausgewählt. Als Gegenbeispiele sozusagen zu den bekannten, als Menschen verkleideten Hunden und briefschreibenden Kätzchen, die von betrübender Geschmacklosigkeit zeugen, und die besonders aus England bei uns eingeführt werden. Hier ist auf eine lächerliche Vermenschlichung des Tieres verzichtet. Die humoristische Wirkung entsteht lediglich aus der feinen Übertreibung einer scharf beobachteten charakteristischen Bewegung des betreffenden Tieres: bei Heine des zärtlichen Sichanschmiegens schnurrender Katzen, bei Busch des Augenblicks im Hundeleben, den er als Dichter in die Worte faßt:

Schon erhebt sich dumpfes Grollen,
Füße scharren, Augen rollen . . .





Haus, Garten und Feld

Monatliches Beiblatt zum Kosmos
· Handweiser für Naturfreunde ·



Der Kleintierzüchter im September.

Dem glatten Verlauf der Mauser beim Geflügel, die nun ihrem Ende entgegengeht, ist fortgesetzt die größte Aufmerksamkeit zu schenken. Tritt schon kaltes, windiges und regnerisches Wetter ein, so müssen Fasanen und Perlhühner im Stalle gehalten werden. Falls aber die Witterung es irgend zuläßt, gehört alles hinaus ins Freie, denn dort hat jetzt die Natur den Tisch gar reichlich gedeckt für alle ihre Geschöpfe. Namentlich auf Wiesen finden die Hühner zahllose Kerfe und mancherlei Gewürm und können sich bei dieser nahrhaften und naturgemäßen Kost rasch erholen von den Anstrengungen des Mausergeschäfts. Den Truthühnern bieten die Stoppelfelder reichliche Äsung. Sie sowohl, wie Enten und Gänse können jetzt auch schon Mastfutter erhalten. Als solches empfiehlt sich, weil billig, z. B. eine Aufbrühung von Kleie, Schrot, kleingeschnittenen Rüben und altem Brot. Wo Tauben sich wieder brutlustig zeigen, kann man solche von minderwertigen Rassen ruhig gewähren lassen. Die erzielten Jungen sind aber nur für Schlachtzwecke verwertbar.

Zur Zucht der Exoten, deren Brutzeit meist in unseren Herbst und Winter fällt, wird nun die Vogelstube eingerichtet; auch die etwa noch in Gartenflugkäfigen befindlichen kommen hinein, obwohl nicht wenige von ihnen unseren Winter recht gut auch im Freien zu überdauern vermögen, vorausgesetzt, daß es recht kräftige und widerstandsfähige Tiere sind. Die Vogelstube ist mit den denkbar mannigfaltigsten Nistgelegenheiten auszustatten, da die Vögel in ihrer Wahl oft ganz eigentümliche Launen bekunden. Das beste Nistmaterial sind Agavefasern, in heißem Wasser erweicht und biegsam gemacht und zu kleineren Stücken zerschnitten, da sehr lange Fäden leicht zu Unglücksfällen Veranlassung geben können. Der recht abwechslungsreich beschickte Futtertisch sei freischwebend angebracht, damit ihn die Mäuse nicht erreichen können. In den Ecken aufgestapelte Reisighaufen sollen den schwächeren Vögeln willkommene Zufluchtsstätten vor den Gewalttätigkeiten stärkerer und grober Vettern bieten. Sehr vorteilhaft ist die Vereinigung zahlreicher Niststätten zu einer freischwebenden und dadurch mäusesicheren sogen. „Pyramide". Über den Trinkgefäßen sei von allem Anfang an ein Fangkäfig errichtet, damit die Vögel sich beizeiten an dessen Anblick gewöhnen und später etwa notwendig werdendes Herausfangen einzelner Stücke ohne unliebsame Störungen vor sich gehen kann. Die Sitzgelegenheiten seien so angebracht, daß sich die Vögel gegenseitig möglichst wenig beschmutzen können. Zuerst schreiten in der Regel die Wellensittiche zur Brut; als ausgesprochene Höhlenbrüter haben sie richtige Nistkästen nötig, die aber ja nicht zu klein sein dürfen und aufzuklappende Deckel haben müssen, damit man jederzeit nach dem Stand der Dinge sehen und eventuell helfend eingreifen kann. Für die einheimischen Vögel ist nun die schöne Zeit der frischen Ameiseneier vorüber, gleichzeitig geht es mit der Mauser zu Ende. Manche, wie Schwarzplättchen und Rotkehlchen, fangen häufig gleich nach beendigtem Federwechsel wieder zu singen an und erhalten dann entsprechend kräftige und anregende Kost. Die meisten aber hüllen sich noch in hartnäckiges Schweigen. Bei den Weichfressern macht sich der instinktive Zugtrieb mit gewaltiger Macht geltend und veranlaßt sie zu nächtlichem Herumpoltern im Käfig. Das ist nicht nur für etwaige menschliche Mitbewohner des Zimmers höchst störend, sondern die Vögel zerstoßen sich dabei auch in recht häßlicher Weise das kaum vermauserte Gefieder und sehen dann höchst unansehnlich aus. Läßt man eine Lampe über Nacht im Zimmer brennen, so wirkt das sehr beruhigend auf die nächtlichen Poltergeister ein, und sie begnügen sich dann in der Regel mit regelrechtem Umherhüpfen. Besonders arg pflegen es in dieser Beziehung die Grasmücken und Schwarzplättchen zu treiben.

In der Kanarienstube ist nach glücklich überstandener Mauser nunmehr die Zeit des ernsten Gesangsstudiums angebrochen. Die Vorsänger nehmen ihren Gesang wieder auf, und lerneifrig lauscht ihnen die Schar der Schüler. Auch die Junghähne kommen gegen Ende des Monats in kleine Einzelkäfige. Alle Ablenkungen, Zerstreuungen und Störungen sind von ihnen fern zu halten, damit ihre Aufmerksamkeit nicht vom Gesangsstudium abgelenkt wird, und wenn sie zu laut und schrill werden — aber nur dann —, sollen sie mäßig verdunkelt werden. Vögel mit häßlichen und auffallenden Gesangsfehlern sind aus der Gesellschaft zu entfernen, und die zur Überwinterung bestimmten Weibchen sind gleichfalls in einem möglichst entfernten Zimmer zu halten. Bester Rübsen bildet das Hauptfutter; dazu ein wenig Glanzkorn, Hafer und Hanf, ab und zu auch Mohn- und Leinsamen. Eine Messerspitze zerkrümelten und schwach angefeuchteten Eierbrots oder hartgekochtes und fein zerhacktes Eigelb wirkt fördernd und anregend auf die Gesangslust ein.

Die jungen Hunde sind nun so weit, daß sie in Dressur genommen werden können, wobei man sich aber vor allem mit Geduld und Langmut zu wappnen hat, und die Peitsche nur selten, den Stock nie eine Rolle spielen lassen darf. Sonst erzielt man verprügelte und verängstigte, scheinheilige und hinterlistige Tiere. Läßt sich aber eine Züchtigung nicht umgehen, so geschehe sie ausgiebig, ernst und nachdrücklich; sonst faßt der spielerische junge Hund die Geschichte wohl gar als einen guten Spaß auf, und um die erzieherische Wirkung der Strafe ist es geschehen. Zunächst gilt es, den Hund stubenrein zu machen, um an ihm einen angenehmen Zimmergenossen zu haben. Vor einem Alter von 4 Monaten weiß der Hund freilich kaum, worum es sich handelt. Gut ist es, wenn man während dieser Zeit ein eben-

erdiges Zimmer zur Verfügung hat, von dem eine Tür unmittelbar ins Freie führt. Sobald man merkt, daß der Hund Anstalten zur Verrichtung seiner Notdurft macht, hebt man ihn auf und trägt ihn rasch hinaus; er darf dann nicht eher wieder hereinkommen, bis alles vorüber ist. Später braucht man im gegebenen Augenblick nur in die Hände zu klatschen und die Tür aufzureißen. Der Hund läuft dann von selber hinaus, begreift gewöhnlich überhaupt bald unsere Absicht, meldet sich später selbst und gewöhnt sich in dieser Beziehung an eine gewisse Regelmäßigkeit.

Die Kaninchenzucht wird jetzt durch die Haarung unterbrochen. Die Tiere verlieren das Sommerhaar und bekommen den schönen, dichten Winterpelz. Der Züchter sammelt nun Nahrungsvorräte für den Winter ein, also vor allem Heu bester Art. Rüben und Kartoffeln werden für die Kaninchen in frostfreien Räumen eingelagert. Auch Kohlblätter und dergleichen kann man sammeln und mit Salz lagenweise in Fässer packen. Gewaschen, gehackt und mit Kleie zusammen aufgebrüht, geben sie ein gutes, in lauwarmem Zustande zu reichendes Winterfutter.

Der Aquarienfreund muß nun seine Aufmerksamkeit wieder auf das Thermometer richten und die Heizanlage für kalte Nächte bereit halten. Sonst kann's bei Jungtieren eine Katastrophe geben. Ende des Monats kommen die im Freien stehenden Aquarien unbedingt wieder ins Zimmer. Lebendfutter gibt es einstweilen noch genug, und die Fische zeigen noch rege Freßluft. Wer Zeit und Geld sparen will, bereite sich jetzt ein großes, heizbares Gesellschaftsaquarium zur gemeinsamen Überwinterung aller halbwegs verträglichen Fischarten vor. Wo der Tubifex überhandgenommen hat, gehe man ihm mit Tabakextrakt zu leibe. Man gießt diesen nach Entfernung der Fische ins Aquarium, bis das Wasser dunkelbraun geworden ist, und läßt die Brühe dann drei bis vier Stunden stehen. Natürlich bedarf es dann wiederholter Entleerungen und Neufüllungen, bis das Wasser ganz klar ist und die Fische wieder eingesetzt werden können. Exotische Reptilien beanspruchen bei bedecktem Himmel jetzt auch schon künstliche Heizung. Da die Fliegen zu Ende gehen, müssen Laubfrösche und Chamäleons an Mehlwürmer gewöhnt werden. Smaragdeidechsen und Leguanen reiche man öfters kleine Stückchen süßen Obstes.

Dr. Kurt Floericke.

Vermischtes.

Die Reiherhalde in Morstein. Im Jagsttal baut sich trutzig das schöne Schloß Morstein der Freiherrn von Crailsheim auf. Dem Schloß gegenüber, an einem kurzen, steilen Talhang, horstet auf uralten riesigen Linden der königliche Vogel, der der Reiherhalde von Morstein den Namen gegeben hat. Von jeher hat er für die Freunde unserer heimatlichen Tierwelt besonderes Interesse geboten. Jedes Frühjahr, wenn in der zweiten Hälfte des Februar die alten Bekannten mit stolzem Flug und krächzendem Schrei meist in der Nacht von ihrer großen Reise aus dem Süden zurückkehren, begrüßt sie der Bewohner der Umgegend als alte Freunde und Vorboten des Frühlings. Mit Eifer gehen die langbeinigen, schwarzweißen Vettern des Storchs daran, die alten Nester zum Brutgeschäft vorzubereiten. Es ist ein Bild von seltsamer, ursprünglicher Eigenart. Da muß es den Naturfreund, der jahrelang die Reiherkolonie beobachtet, schmerzlich berühren, daß die Zahl der Vögel von Jahr zu Jahr abnimmt; statt mehrerer hundert Horste vor hundert Jahren werden gegenwärtig nur noch etwa 40 besetzt. Am gefährlichsten ist dem Vogel die Feindschaft des Menschen. Mit Fallen geht man ihm zuleibe, aus jeder Entfernung schießt der Jäger auf ihn, und zwar wird die Jagd das ganze Jahr hindurch betrieben, teils zum Schutz der Fischerei, teils um der Schußprämien willen, und keine noch so kurz bemessene Schonzeit schützt ihn vor gänzlicher Ausrottung. Nun wissen wir wohl, daß unser Fischreiher, wie ja sein Name besagt, ein gefährlicher Fischräuber ist, und sicherlich überwiegt der Schaden den Nutzen. Sollte darum der Freund unserer heimischen Tierwelt ruhig zusehen, wie dieser eigenartige und seltene Vogel, der in das Bild unserer Gegend seit Jahrhunderten hineingehört, schonungsloser Vernichtung preisgegeben wird? Hier wäre eine Aufgabe, die unsere Vereinigungen für Natur- und Heimatschutz zu der ihrigen machen könnten. Es gehören ja nicht nur alte Bauten und alte Bäume zu dem charakteristischen Bild der Heimat, das erhalten werden soll, sondern in erster Linie auch die Tierwelt, die, wie in diesem Fall, der Heimat ihr besonderes Gepräge gibt. Zunächst müßte jedenfalls die Schußprämie in Wegfall kommen und eine kurze Schonzeit, etwa vom 1. März bis zum 1. August (der Brutzeit) festgelegt werden. Danach könnte man über weitere Maßnahmen, die unumgänglich nötig sind, beraten. Die Herren v. Crailsheim haben seit Jahrhunderten in uneigennütziger Freude an der heimatlichen Natur den Reihervölkern Freiheit und Schutz gewährt und auch auf die finanziellen Vorteile rationeller Forstbewirtschaftung Verzicht geleistet, damit die alten Horste auf den uralten Bäumen erhalten bleiben. Sie haben sich damit den bleibenden Dank aller derer verdient, die in der Natur mehr sehen als bloß die Grundlage systematischer Ausnützung materieller Werte. Da ist es gewiß nicht unbillig, zu hoffen, es möchten gleichgesinnte Naturfreunde auch mit dazu beitragen, daß auch für die Zukunft erhalten bleibe, was diese Schirmherren heimischer Tierwelt in der Vergangenheit und Gegenwart — nicht ohne Opfer und Verkennung — erstrebt und geleistet haben. F. K.

Erziehung junger Hunde durch ältere. Auf der Straße lief mir einst ein kleiner Hund zu, dessen Eigentümer ich trotz aller Nachforschungen nicht ermitteln konnte. Aus Mitleid beschloß ich, den kleinen Vagabunden einstweilen aufzunehmen. Meine Hündin übernahm sofort die Erziehung des Neulings und lehrte ihn, was ich sie gelehrt hatte. Die Leine, an der ich den jungen Burschen hielt, bettelte sie mir sehr bald ab und führte nun selbst den Kleinen spazieren, wobei sie die Leine im Maul hielt. Auch litt sie nicht, daß er sich von meiner Seite entferne. Abends ging ich mit den beiden ins Wirtshaus, der kleine Hund lief dort neugierig im Zimmer umher und suchte Spielgelegenheit. Seine strenge Erzieherin aber faßte ihn am Hals und zog ihn unter den Tisch, als wolle sie ihn bedeuten: „Hierher gehören die Hunde".

W. Graf Bülow von Dennewitz.





Technik und Naturwissenschaft
Beiblatt zum Kosmos, Handweiser für Naturfreunde

Physikalische Umschau.

Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenaufnahmen.

Von Ingenieur und Direktor Friedr. Dessauer in Aschaffenburg.

Mit 6 Abbildungen.

„O wenn der Mensch doch durchsichtig wäre wie eine Qualle," schrieb vor wenig Jahrzehnten halb launig, halb im Ernst ein alter Arzt, der wohl oft am Krankenbette das sich stets erneuende Problem des menschlichen Siechtums und Sterbens betrachtet hatte, voll Ingrimm in dem Bewußtsein, daß wir doch eigentlich recht wenig im Grunde von dem wissen, was sich im Inneren der Organe abspielt. Er ahnte nicht, daß wenige Jahrzehnte später sein Wunsch bis zu einem gewissen Grade zur Wahrheit werden sollte, daß es dem menschlichen Auge gelingen würde, in die Tiefe des Körpers einzudringen und den rhythmischen Funktionen der Organe zuzuschauen.

Denn längst hat Röntgens neue Technik aufgehört, bloß eine Darstellungsmethode grober Veränderungen des knöchernen Skeletts zu sein. Längst ist diese Waffe so scharf geworden, daß sie auch den in den Organen verborgenen Feind trifft. Die X-Strahlung, die alle Körper und zwar im allgemeinen im umgekehrten Verhältnis des spezifischen Gewichts durchdringt, ist im Prinzip fähig, auch die feinsten organischen Unterschiede sichtbar zu machen. Das spezifische Gewicht der einzelnen Bestandteile des menschlichen Körpers schwankt nur wenig um die Ziffer 1, das spezifische Gewicht des Wassers. Es liegt nämlich zwischen 0,9 und 1,1. Dazwischen liegen nun geradezu unendlich viele Stufen. Nicht nur die groben Unterschiede von Knochen- und Lungen-, Muskel- und Fettsubstanz, Drüse und Knorpel, Nagel und Haut, nein, auch der ganze innere Aufbau einzelner Organgewebe: die Fettbälkchen des Fußes, die Knochenstruktur der Extremitäten, die Windungen des Darmes, die Verästelung der Bronchien in der Lunge werden sichtbar und lassen in vielen Fällen beim Lebenden das schauen, was man früher erst bei der Zerlegung der Leiche zu erkennen vermochte. So ist Röntgens große Entdeckung in mancher Beziehung geradezu umwälzend geworden für die Diagnose in der Chirurgie und in der inneren Medizin. Es gibt wohl kein Lungensanatorium, kein mittelmäßiges Krankenhaus mehr ohne Röntgenapparate, und der Mediziner kann, will er anders auf der Höhe der Zeit stehen, dieses Mittels nicht mehr entraten.

Aber ein Problem blieb doch noch zu lösen. Gelang auch die Darstellung der ruhenden Organe des menschlichen Körpers — eine ganze Sammlung von Hilfsgeräten diente der Ruhigstellung der Gliedmaßen bei der Aufnahme —,

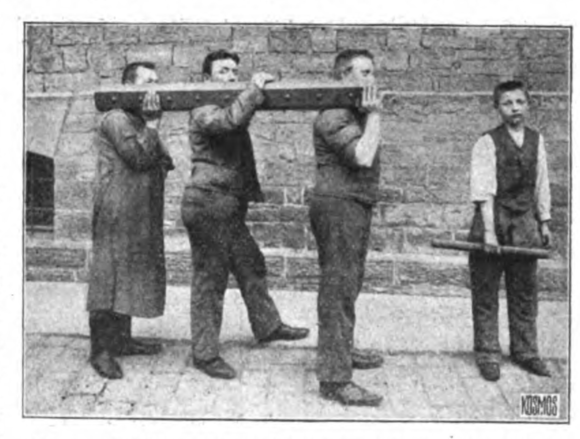


Abb. 1. Eisenkern des Dessauerschen Blitzinduktoriums im Vergleich zu dem eines gewöhnlichen Funkeninduktors gleicher Größe.

so gelang doch die Darstellung der rasch bewegten Organe, des Herzschlags, der in Atmung begriffenen Lunge, des fortschreitenden Aktes der Verdauung, des Schluckaktes, der Krampfbewegungen nicht oder nur mangelhaft. Wenn wir uns vorstellen, daß durch die rhythmische Pumparbeit des Herzens in zirka 60 bis 80 einzelnen Stößen pro Minute das Blut in den arteriellen Kreislauf hinausgestoßen wird, so erscheint es uns klar, daß durch dieses Pochen fast alle Weichteilorgane des menschlichen Körpers wie durch winzige Hammerschläge erschüttert und bewegt werden. Diese Bewegungen sind bei vielen Organen zu klein, um das Bild zu beeinträchtigen, bei andern aber

werden die Bilder erst scharf, wenn die Bewegungen ausgeschlossen sind.

Kurzum, wie seinerzeit für die Photographie, so hat die Entwicklung der Dinge für die Röntgenographie die Momentaufnahme unentbehrlich gemacht, um gewisse Zusammenhänge zu ergründen und in einer Reihe von Aufgaben vorwärts zu kommen.



Abb. 2. Unterbrecherpatrone.

Die Frage lag lange in der Luft. In ihrer ganzen Bedeutung richtig erkannt und ausgesprochen hat sie zuerst ein holländischer Arzt, Dr. Eykman, auch sonst als Mitträger der Friedensbewegung und als Verwalter der großen Carnegieschen Stiftung im Haag bekannt. Eykman wendete sich mit seiner Aufgabe, zunächst die Einzelstufen der Schluckbewegung und des Herzschlags aufzuzeichnen, an den Schreiber dieser Zeilen.

Um zu verstehen, wie es möglich ist, Röntgenaufnahmen im hundertsten Teil einer Sekunde zu machen, muß ich dem Leser ins Gedächtnis zurückrufen, wie Röntgenaufnahmen überhaupt zustande kommen. Die Röntgenröhre, die Quelle der X-Strahlung, verbraucht zu ihrer Leistung Elektrizität von sehr hoher Spannung, die ihr mit Hilfe besonderer Apparate in einzelnen plötzlichen Stößen zugeführt wird. Das elektrische Instrumentarium, das diese einzelnen Stöße hervorbringt, besteht aus einem kräftigen Rühmkorffschen Induktor (Funkeninduktor) und einem Unterbrecher. Der Strom einer elektrischen Zentrale oder einer Batterie (Primärstrom) fließt in die primäre Spule des Induktoriums und wird dabei vom Unterbrecher in taktmäßiger Bewegung geschlossen und geöffnet. Jedesmal dann, wenn der Strom in der Primärspule unterbrochen wird, also für einen Moment zu fließen aufhört, entsteht nach einem von Faraday gefundenen Gesetz in der sekundären Spule des Induktors ein Induktionsstoß, der eine ziemlich hohe Spannung besitzt, und den man der Röntgenröhre zuführt. Sie leuchtet dann kurz auf und sendet eine X-Strahlenmenge aus, die der Kraft des Stoßes entspricht. Folgen diese elektrischen Einzelstöße rasch aufeinander, so sieht das Auge, das ja in der Sekunde nur eine beschränkte Anzahl von Eindrücken aufzunehmen vermag, ein stetes Schimmern der Röhre, und die durch Sekunden oder Minuten fortgesetzte Strahlung bringt dann bei der Aufnahme durch den Körper hindurch auf der photographischen Platte eine Veränderung hervor, die, entwickelt, das Röntgenbild heißt. In der Tat kommt also ein Röntgenbild dadurch zustande, daß sich in Sekunden und Minuten 10000 oder mehr einzelne Lichtschläge in ihrer Wirkung addieren.

Nun soll der ganze Vorgang auf etwa den hundertsten Teil einer Sekunde zurückgeführt werden. Das könnte so geschehen, daß die 10000 einzelnen Lichtschläge ungeheuer rasch aufeinanderfolgten oder dadurch, daß alle diese Lichtschläge durch einen einzigen, dafür aber 10000 mal stärkeren ersetzt würden: einen Lichtschlag, der an und für sich schon zur Herstellung eines Bildes ausreichte. Von den beiden Gedankengängen läßt sich nur der zweite verwirklichen, und es galt also zu versuchen, einen einzigen ganz ungeheuer starken elektrischen Schlag in die Röntgenröhre zu leiten, das heißt also, einen ungemein kräftigen elektrischen Apparat zu diesem Zwecke zu ersinnen.

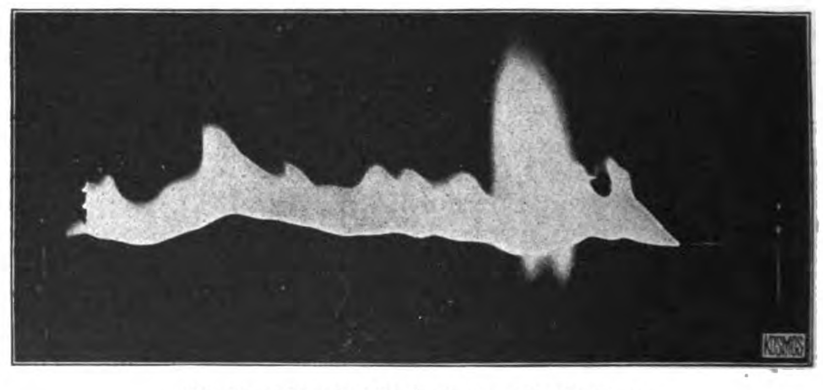


Abb. 3. Bild eines 50 cm langen Einzelfunkens.

Die Abbildung 1 zeigt das Größenverhältnis zwischen dem Eisenkern in einem gewöhnlichen Funkeninduktor für Röntgenversuche und dem in einem Induktorium, das ich mir von den vereinigten elektrotechnischen Instituten in Frankfurt und Aschaffenburg bauen ließ. Seine

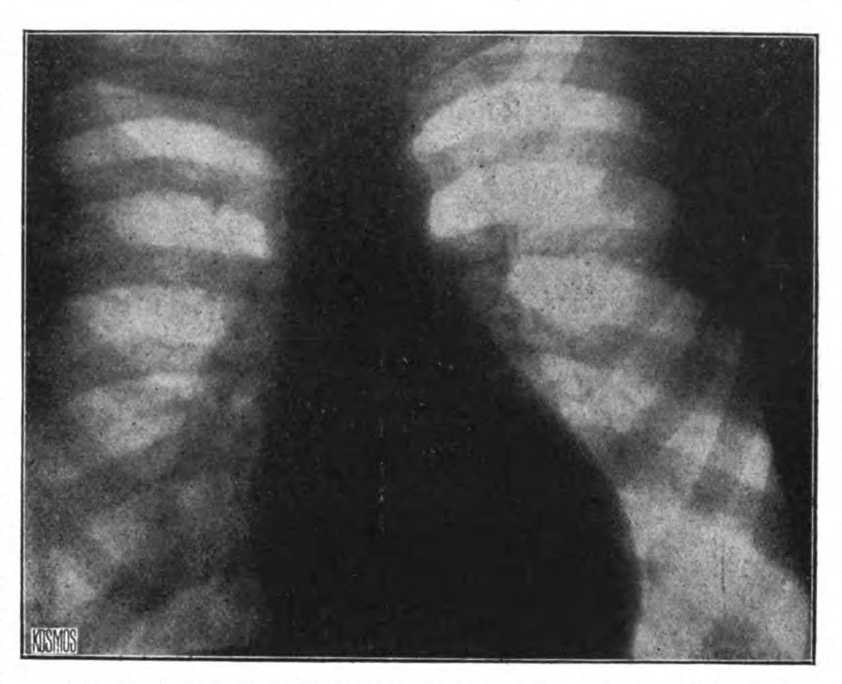


Abb. 4. Röntgenaufnahme des schlagenden Herzens. Zeit 1/100 Sek. Herz normal. Die linke Seite zeigt verdichtete Drüsen in der Lunge.

elektrische und magnetische Abmessung mußte so riesig sein, damit es mit einem einzigen Schlage soviel Energie aus der elektrischen Zentrale aufnehmen und der Röhre zuführen konnte. Der Eisenkern dieses Induktoriums wiegt über 400 Pfund und besteht aus sorgfältig lamellierten und untereinander isolierten Eisenblechen von ganz weichem, ausgeglühtem Spezialeisen. Das Gewicht des auf dem Induktorium befindlichen Kupferdrahtes beträgt etwa 250 Pfund. Dennoch würde mit diesem magnetischen Riesen nicht viel anzufangen sein, wenn nicht weiterhin eine Vorrichtung gebaut worden wäre, die mit außerordentlicher Sicherheit den gewaltigen, in das Instrument hineingesandten Strom plötzlich unterbräche. Nicola Tesla hat auf diesem Gebiet schon vorgearbeitet und unter anderem darauf hingewiesen, daß die Wucht eines Induktionsschlags mit der Geschwindigkeit der Unterbrechung rasch zunehme. Der hier benutzte Unterbrecher mußte also viel schneller arbeiten als irgend einer der bisher benutzten; dafür kommt ihm aber zu statten, daß er nicht wie die anderen viele tausendmal, sondern nur ein einziges Mal den Strom öffnen muß. Es ist außerdem von Wichtigkeit, daß diese plötzliche Unterbrechung eine ganz bestimmte Zeit nach der Stromeinschaltung erfolgt, nicht zu früh, weil sonst der Strom nicht bis zur notwendigen Kraft angewachsen ist, und auch kein zehntel Sekunde zu spät, da er sonst zu einer Stärke anwächst, die für die elektrische Zuleitung, aber auch für den Apparat selbst gefährlich werden kann.

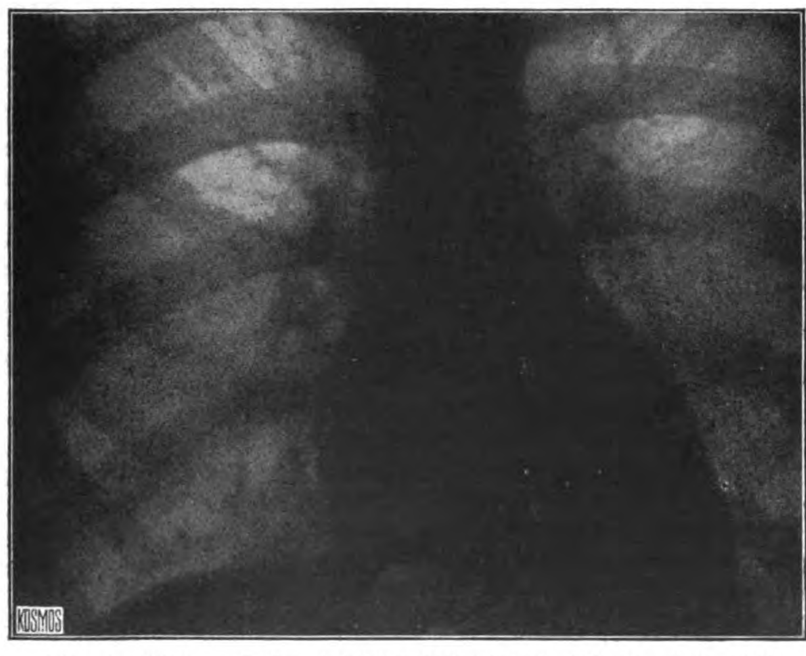


Abb. 5. Röntgenaufnahme des schlagenden Herzens. Zeit 1/100 Sek. Herz krankhaft vergrößert. Die Struktur der Bronchienverästelung ist zu weit und verstärkt. Zeichen leichter Tuberkulose.

Zuerst löste ich das Problem eines solchen Unterbrechers auf mechanischem Wege durch eine Maschine, die einen Kontaktstift, sobald der Strom eingeschaltet wurde, mit sehr großer Geschwindigkeit

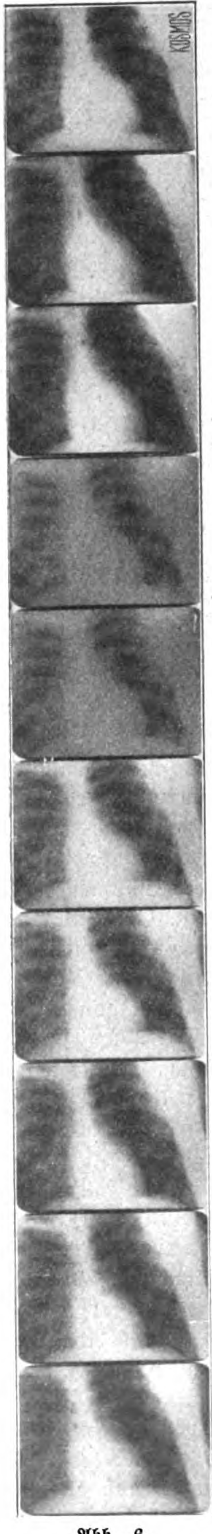


Abb. 6.
Filmstreifen mit den in je $1/100$ Sekunde Zwischenzeit aufgenommenen Phasen der Herztätigkeit.

aus einem Quecksilbernapfe herausriß. Das ging zwar, und es gelang mir, damit auch einige Ergebnisse zu erzielen. Aber die Sache war nicht sicher genug, vor allen Dingen war es nicht immer möglich, ganz genau den richtigen Zeitpunkt für die Unterbrechung zu finden. Ich suchte daher nach einem anderen Mittel, um die Unterbrechung noch schneller zu bekommen und unfehlbar in den Zeitpunkt zu verlegen, in dem der Primärstrom gerade die erforderliche Größe erreicht.

Das Mittel, das sich mir bot, war eine Explosion im kleinen. Bei Explosionen erreichen die zersprengten Körperchen Geschwindigkeiten von mehreren hundert Metern in der Sekunde. Vollzieht sich die Explosion in einem abgeschlossenen Raume, so tritt zwar durch den erhöhten Luftdruck eine starke Bremsung der Körperchen ein, so daß sie nicht eine gleichhohe Geschwindigkeit erreichen, aber der hohe Luftdruck fördert die Unterbrechung des Stromkreises seinerseits, da elektrischer Stromübergang in Gasen ein um so höheres Hindernis findet, je höher der Gasdruck ist. Die technische Ausführung dieses Gedankens, eine schnelle Unterbrechung des Stromes mit Hilfe einer kleinen Explosion zu erreichen, ist leicht erklärt. Ein dünner Metallfaden — etwa ein Silberdrähtchen von 0,3 mm Dicke — gerade so dick, daß es durch die beabsichtigte Stromstärke zum plötzlichen Schmelzen gebracht wird, ist eng umschlossen von einem geeigneten Stoff (Korund, feinster Sand, Gips) und in ein dickwandiges Glasröhrchen gepreßt. Abb. 2 zeigt diese sogenannte elektrische Patrone. Explosionsstoffe kann man beimischen, es ist aber nicht einmal notwendig. Auf beiden Seiten des Glasröhrchens sieht man dicke Kupferstäbe zum Anschluß der Patrone in den Leitungskreis. In dem Augenblick, da der Experimentator durch einen Schalter den Stromkreis des Induktoriums schließt, eilt der Strom, um zur primären Spule zu fließen, durch die Patrone hindurch und wächst, da der elektrische Widerstand des Stromkreises sehr gering ist, unmittelbar nach dem Einschalten zu einer solchen Stärke an, daß das in der Patrone liegende Drähtchen mit großer Heftigkeit zerplatzt. Dabei werden die feinen Staubteilchen im Innern der Patrone durch die Explosionsflamme geschleudert, und da die Glasröhre standhält (sie verträgt mehr wie 10 Atmosphären Druck), so bläst der hohe Innendruck die Flamme aus. Außen vernimmt man nur ein leichtes Knacken, etwa wie ein kräftiges Fingerschnalzen. Die verbrannte Patrone läßt von außen erkennen, daß sich an der Durchbrennstelle ein kleiner Hohlraum gebildet hat. Zerschlägt man die Patrone, so findet sich im Innern ein feiner dunkler Niederschlag des zerstäubten Metalles.

Die drei Umstände: die riesige elektromagnetische Wucht des Induktoriums, die plötzliche Unterbrechung und die große unterbrochene Stromstärke, die man für die außerordentlich kurze Zeit ganz gefahrlos auch aus ziemlich schwachen Leitungen entnehmen kann, bringen nun einen solch starken Induktionsstoß hervor, wie wir ihn brauchen. Von der Wucht eines solchen Induktionsstoßes gibt eine Photographie der Funken ein gutes Bild. Abbildung 3 zeigt einen Einzelfunken, der mit lautem Krachen zwischen den Polen der sekundären Spule auf Entfernungen von etwa einem halben Meter überspringt. Läßt man die Funken statt durch die Luft durch eine geeignete Röntgenröhre hindurchgehen, so flammt diese mit einer bisher ganz unbekannten Helligkeit auf, und dieses einmalige Aufleuchten genügt zur Herstellung fast aller Röntgenbilder.

Man wird zugeben, daß noch niemals Röntgenaufnahmen auf so einfache Weise zustande kamen. Das Einsetzen einer Patrone (Abb. 2) ist die ganze elektrische Vorbereitung und das Eindrücken des Schalters die ganze Tätigkeit zur Herstellung einer Aufnahme, während die ganze Mühewaltung der gewöhnlichen Röntgenaufnahmen: das sorgfältige Festlegen des Patienten, die Einstellung des Unterbrechers, dessen Inbetriebsetzung und Überwachung, die

Kontrolle der Belichtungszeit mit der Uhr und manches andere wegfällt. Interessant ist die Feststellung, wie lange etwa dieses plötzliche Aufleuchten der Röntgenröhre dauert. Um das zu ermitteln, läßt man einen lichtdicht verpackten Film, der auf einer Scheibe befestigt ist, mit bekannter Umdrehungszahl rotieren und stellt zwischen ihn und die Röhre ein Bleiblech mit einem feinen Spalt. Wenn die Röhre nun aufblitzt, fällt durch den Spalt X-Strahlung auf den rotierenden Film und zeichnet dort einen Strich auf. Da die Geschwindigkeit der Bewegung eines Punktes auf dem Film bekannt ist, so läßt sich aus der Länge des erscheinenden Striches die Zeit des Aufleuchtens der Röntgenröhre gut bestimmen. Ist zum Beispiel die Länge des Striches 1 cm und die Geschwindigkeit des Films an der belichteten Stelle 1 m pro Sekunde, so hat das Aufleuchten der Röhre $^{1}/_{100}$ Sekunde gedauert. Diese Zeit ergaben denn auch durchschnittlich die vorgenommenen Messungen.

Die Resultate, die mit dem neuen Verfahren in der Praxis bis jetzt gewonnen worden sind, betreffen natürlich nur einen Teil von dem, was man damit machen kann. Denn in der Tat ist ja für das Röntgengebiet jetzt ein ganz neues Feld erobert. Man sieht z. B. das schlagende Herz in seinen einzelnen Stufen haarscharf (Abb. 4 und 5), sieht mit einer bisher unbekannten Schärfe die Einzelheiten der Verästelung der Bronchien in der Lunge, sieht ganz scharf Drüsen, Reste verheilter Katarrhe in der Lunge, die Ausdehnung der Tuberkulosen, die Grenzlinien der großen Schlagadern. Von diesen, hauptsächlich für die medizinische Wissenschaft wichtigen Ergebnissen will ich schweigen und zum Schlusse nur noch auf eine Arbeit, die ich in Gemeinschaft mit Eykman ausführte, ein wenig eingehen, nämlich die Aufnahme der einzelnen, vom Herzen durchlaufenen Phasen, deren Bilder zur kinematographischen Darstellung vereinigt wurden. Abbildung 6 gibt einen Abschnitt des gewonnenen kinematographischen Films wieder. Vom Herzschlag wurden 12 Bilder gemacht, die die aufeinanderfolgenden Phasen darstellen. Man kann auf dem hier abgebildeten Film deutlich die verschiedenen Formen des Herzens in den einzelnen Stufen erkennen. Nun ist aber bekannt, wie erst die Momentaufnahme über eine ganze Menge von Vorgängen Aufschluß gab. So sind zum Beispiel alle früheren bildlichen Darstellungen von galoppierenden Pferden falsch, alle Darstellungen von Vogelflug und überhaupt aller raschen Bewegungen, weil ja das menschliche Auge ganz träge wahrnimmt und die Summe der Eindrücke über eine ganze Zeit hin addiert und zusammen sieht. So besteht Aussicht, daß wir in Zukunft mit X-Strahlen im Menschen nicht nur mehr wahrnehmen, sondern daß wir auch Klarheit über manchen regelmäßigen Verlauf der Organtätigkeit gewinnen. Abgesehen von dieser wissenschaftlichen Aussicht hat sich aber in der Praxis schon gezeigt, daß das Röntgenverfahren durch diese neue Methode sehr viel einfacher gestaltet wird.

Nauen und die drahtlose Telegraphie.

Von W. W. Lynkeus. Mit Abbildung.

Die Technik des Experiments, die seit vielen Jahrzehnten in unseren Laboratorien ihre Wichtigkeit für den Fortschritt der Wissenschaft offenbart hat, ist seit wenigen Jahren aus dem engen Arbeitsraum in das Leben selbst hinausgetreten, um in ihm in größeren Versuchen den Wert dessen zu erproben, das der Gelehrte in ernster Arbeit fand. Der Laboratoriumsversuch kann in seinem Gelingen eine Tatsache unleugbar feststellen. Den Wert dieser Tatsache für das praktische Leben zu offenbaren vermag erst das Leben selbst.

Marconi hat im Dezember des Jahres 1896 sein erstes deutsches Patent auf seine Apparate zur Wellentelegraphie bekommen. Welch überschwängliche Hoffnungen knüpfte man nicht damals daran, und wie stiegen nicht diese Hoffnungen die ganze Stufenleiter der Gefühle bis zur hellsten Begeisterung empor, als im Dezember 1902 seine Riesenstationen Glace Bay (Kanada) und Poldhu (Kornwall) Bruchstücke von Telegrammen auf drahtlosem Wege auszutauschen vermochten. Ein wesentlicher Fortschritt lag in den ganzen Zwischenjahren nicht. Im einzelnen wurden Apparate und Methoden verbessert und neue Apparate hinzu erfunden, aber das Prinzip blieb. Und es zeigte sich, daß dem Vorgehen Marconis ein Mangel anhaftete, der seine ganzen Erfolge in Frage stellte: Er trat mit seinen Versuchen fast ohne Übergang hinaus in die Öffentlichkeit, um seine Patente kaufmännisch auszuwerten und auszubieten. Die Riesenerfolge, die er sich und anderen verhieß, sind ausgeblieben, und die kleinen Erfolge, die er erzielte, sind von anderer Seite mit weniger Mühe erreicht worden.

Mit Marconi wetteiferten seit Ende der neunziger Jahre die Systeme Slaby-Arco und Braun. Ihr Kampf gegen den Italiener, der eine Sonderstellung zu haben schien, war anfänglich erfolglos, bis sie sich im Juni 1903 in der „Gesellschaft für drahtlose Telegraphie" vereinigten.

Diese Gesellschaft nahm nun die Ausbreitung dieser Systeme und ihre Nutzbarmachung in die Hand.



Aber sie ging nicht, wie Marconi, planlos vor, sondern baute zunächst „Versuchsstationen“, die im Grunde rein experimentellen, d. h. wissenschaftlichen Zwecken gewidmet waren, und denen es in erster Linie zu danken ist, wenn Deutschland heute auch auf diesem Gebiet im Grunde wieder alle anderen Länder weit überflügelt hat.

Der Hauptwert dieser Versuchsanlagen liegt in der Möglichkeit, alle die Sonderkonstruktionen, die man für große Anstalten braucht, also Luftleiter, Umformer, Erregerkreise usw. praktisch zu erproben und sie dann den Anforderungen der Praxis gemäß umzubauen.

Die größte deutsche Versuchsstation, die wir bisher besitzen, ist die Funkenstation Nauen, in dem etwa 40 km von Berlin entfernten kleinen Landstädtchen gleichen Namens. Nähert man sich der Stadt mit dem Bahnzug, so sieht man schon weit draußen in der flachen Landschaft den eisernen Turm aufragen, der Nauens Wahrzeichen bildet. Und hier an diesem schlanken Eisengestänge kommt dem, der die englischen Stationen in ihrer sinnverwirrenden Fülle von Auffangedrähten, Türmen und dergl. kennt, die ganze Überlegenheit des deutschen Systems, die in seiner Einfachheit steckt, und der Wert der Versuchsstationen als Wegbereiter zu dieser Einfachheit zum Bewußtsein. Dieser zierliche Eisenturm, der 100 m hoch von der Ebene in die Lüfte emporragt und dessen Netz von Auffangedrähten sich schirmförmig über eine Fläche von 60000 m² ausbreitet, schickt die elektrischen Wellen als rufender Mund Tausende von Kilometern hinaus in die Weiten. Als horchendes Ohr steht er schweigend da und lauscht auf das Pochen und Ticken der Apparate, die ihm den Willen der Menschen am anderen Ende der Welt verkünden. Nie kommt die Größe der Technik so zum Bewußtsein, als wenn man sich klar macht, wie wir da heute mit Kräften, die wir nur in der Wirkung, nicht im Wesen kennen, den Raum durchpulsen, und wie uns von allen Seiten her Antwort tönt. Da wird Technik wirklich zur Zauberin, die uns Sage und Märchen zur Wahrheit macht. Kaiser Karl hörte einst den Hifthornruf des sterbenden Rolands im Tal zu Roncesvalles weit über die Lande durch die Luft schallen, und heute knattert der Funkenstrom vom Schiffe in Seenot seinen Hilfeschrei in die unendliche Weite, die vielleicht Nacht und Nebel verhüllt. Roland mußte verbluten. Ihm kam die Hilfe zu spät. Wir finden uns schneller zurecht. Die Apparate ticken die Antwort, und schon taucht die Rettung im nächtigen Dunkel auf. Das sind nicht mehr Möglichkeiten. Das sind Tatsachen. Und in ihnen offenbart sich der ungeheure Wert der drahtlosen Telegraphie für unsere Zeit. Die Bedeutung der Funken- oder wie sie amtlich heißt: der Radiotelegraphie für die Wetterkunde, den Eisenbahnsicherungsdienst, die Aufklärung im Kriege, die Zeitungsberichterstattung usw. ist zu bekannt, als daß sie besonders erwähnt zu werden brauchte. Daß wir aber diese Bedeutung heute nicht nur mehr als Möglichkeit in Worten aussprechen, sondern in Taten umsetzen können, das eben verdanken wir unseren Versuchsstationen, in erster Linie Nauen.

Die schirmförmige Anordnung der Antennen (Auffangedrähte) bedeutet gegenüber den früheren Konstruktionen einen ganz gewaltigen Fortschritt. Sie strahlen von dem schon erwähnten Eisenturm aus, der durch drei Verspannungen, die in 75 m Höhe angreifen, in der Senkrechten gehalten wird. Wie stark diese Verspannungen sein müssen, mag die einfache Tatsache zeigen, daß der 150 m hohe Turm der Funkenstation in Machrihanish (Schottland) Ende November 1906 sofort zusammenstürzte, als ein Sturm die Seitenstützen von ihren Fundamenten riß. In Nauen liegen die Dinge insofern noch besonders ungünstig, als hier Grundwasser schon in 2 m Tiefe austritt. Solch lockerer Boden aber ist für das riesige Turmgewicht so gefährlich wie nur möglich. Man hätte das durch entsprechende Vergrößerung der Auflager, mit denen die Verspannungen in der Erde verankert sind, ausgleichen können, doch sprechen da wieder Gründe mit, die das für den Erhalt der notwendigen Isolation untunlich erscheinen lassen. Die drei Verspannungsdrähte finden ihren Halt in schweren gemauerten Backsteinklötzen, die im Dreieck um das Stationsgebäude herumliegen und durch kleine Häuschen geschützt sind. Die Erdungsanlage besteht aus strahlenförmig im Erdreich angeordneten Eisendrähten, die eine Fläche von 126000 m² überdecken und deren Mittelpunkt im Telegraphierraum mündet. Die innere Einrichtung[1] umfaßt die den Strom hergebende Energiequelle, die Gebe- und die Empfangsapparate. Als Energiequelle dient eine Lokomobile, die durch Riemenübertragung den Einphasenwechselstromgenerator antreibt, der durch eine direkt angebaute Erregermaschine betätigt wird. In den Geberkreis ist eine Batterie von 360 Leidener Flaschen eingeschaltet, die durch vier Induktoren geladen werden. Die verwendeten Relaistaster gestatten eine Telegraphiergeschwindigkeit von 20 Wörtern in der Minute. Will man Telegramme aufnehmen, so werden die Antennen- und die Erdleitung durch einen Handgriff vom Geberkreis auf den Empfangskreis umgeschaltet. Als Empfangsapparate dienen Morseschreiber oder Fernhörer, die ganz nach Belieben benutzt werden können.

Die ersten Versuche auf dieser Station fanden im Jahre 1906 statt, und hier wurde nur mit einem Bruchteil der Gesamtenergie gearbeitet. Man erzielte damals Verbindungen auf 800 km mit Rigi-Scheidegg (Schweiz), größtenteils über Gebirge, auf 1350 km mit St. Petersburg, größtenteils über Flachland, auf 2140 km mit dem Dampfer „Cap Ortegal“, der in der Biskayabucht lag, größtenteils über Land, auf 2400 km mit dem Dampfer „Bremen“. Von diesen Erfolgen ist der mit „Cap Ortegal“ am bedeutungsvollsten. Hier gelang die Verständigung von der Station zum Schiff und vom Schiff zur Station tadellos.

Man hatte daran gezweifelt, daß ein Verkehr vom Schiff zur Station überhaupt möglich sein würde, weil die Luftleiter auf den Schiffen nicht sehr hoch sein und deshalb nur sehr geringe Energiemengen ausgestrahlt werden können. Diese Erfolge veranlaßten 1907 Thurn in seinem übersichtlichen Bändchen über „Die Funkentelegraphie“ zu den Worten: „Diese glänzenden Ergebnisse berechtigen zu der Hoffnung, daß bei weiteren Fernversuchen mit voller Energie noch größere Entfernungen — mindestens bis 3000 km — zu überbrücken sind und die Funkentechnik somit, frei von Laboratoriumsversuchen, den großen Anforderungen, die die neue Zeit an sie stellt, vollauf gewachsen sein wird. Es eröffnet sich hier auch eine für die Interessen deutschen Handels und deutscher Schiffahrt, wie deutscher Politik gleich bedeutsame Perspektive. Mit mehreren Riesenstationen, mit etwa

[1] Über die physikalischen Grundlagen der Funkentelegraphie berichtet eingehend der Aufsatz: Drahtlose Telegraphie im Kosmos 1907, S. 153, den ich nachzulesen bitte. Die Kenntnis dieser Arbeit ist hier vorausgesetzt.



100—200 m hohen Antennen und einer Anzahl kleiner Stationen wird sich ein telegraphischer Verkehr mit Afrika und Asien ermöglichen lassen, der unabhängig von fremden Kabelgesellschaften ist."

Daß diese Hoffnungen heute — nach 3 knappen Jahren — schon ihrer Verwirklichung ein gut Teil nähergekommen sind, zeigt am klarsten die beigegebene Karte, die auf Grund der mir freundlichst zur Verfügung gestellten Angaben des Herrn Ingenieurs A. Witte von der „Gesellschaft für drahtlose Telegraphie" gezeichnet wurde. Danach hat Nauen in den letzten Jahren auf 3800 km mit dem Dampfer Luise Woermann, auf 4100 km mit dem Dampfer König Friedrich August und auf 5200 km mit dem Dampfer Bosnia funkentelegraphische Nachrichten getauscht. Die Überbrückung des Ozeans ist damit zur Tatsache geworden, und die ineinanderliegenden Kreise zeigen uns, wie Nauen jede Station in dieser Zone würde erreichen können. Um so besser natürlich, je größer sie wäre. Mit einem Netz von Unterstationen aber wäre damit die Erschließung weiter Strecken für den telegraphischen Verkehr gesichert, wenn man sich nur dazu verstehen wollte, überall solche Stationen zu bauen, statt immer neue Kabel zu legen. Wie wichtig und wertvoll allein vom Standpunkt der Nationalökonomie, klarer gesagt, von dem des Steuerzahlers ein Ersatz der Kabelverbindungen durch die Funkentelegraphie wäre, mag zum Schluß eine kleine Zusammenstellung lehren, die ich Thurns obengenanntem Werkchen entnehme und die einer Erläuterung nicht bedarf.

Abb. 1. Wie weit man von Nauen aus drahtlos telegraphieren kann.

Vergleich der Anlage- und Unterhaltungskosten einer Kabelverbindung und einer funkentelegraphischen Verbindung von 1200 km.

Kabelanlage.

Anlagekapital: Kabel einschl. Verlegung, Stromquellen, telegraphische Apparate sowie Montage ℳ 4 200 000; Kabelhäuser ℳ 30 000; Kapital für Grund und Boden: Betriebskapital ℳ 80 000. **Zus. ℳ 4 310 000.**



Jährliche Ausgaben:

I. Verzinsung des Anlagekapitals: 4 % von ℳ 4 310 000 = ℳ 172 000. II. Abschreibungen: 3% von ℳ 4 230 000 = ℳ 126 900; Instandhaltung des Kabels (angenommen ℳ 75 pro km/Jahr) ℳ 90 000. III. Betrieb: a) Technischer Betrieb: Gehälter: Vier Telegraphisten, zwei Maschinisten, Telegraphenboten ℳ 18 400. b) Geschäftl. Betrieb: Geschäftsunkosten ℳ 10 000. c) Techn. Unterhaltungskosten der Station (ohne Kabel): Aufladen der Akkumulatoren usw. ℳ 600. **Jährliche Ausgaben ℳ 418 300.**

Funkentelegraphenanlage (2 Stationen).

Anlagekapital: Türme und Apparatehäuser ℳ 250 000; Stromquelle ℳ 55 000; Telegr. Apparate und Montage ℳ 115 000; Kapital für Grund und Boden: Betriebskapital ℳ 80 000. **Zus. ℳ 500 000.**

Jährliche Ausgaben:

I. Verzinsung des Anlagekapitals: 4 % von ℳ 500 000 = ℳ 20 000. II. Abschreibungen: 15% von ℳ 420 000 = ℳ 63 000. III. Betrieb: a) Technischer Betrieb: Gehälter: 1 Chefingenieur, 2 Ingenieure, Telegraphisten, Maschinenpersonal, Telegraphenboten ℳ 30 000. b) Geschäftl. Betrieb: Geschäftsunkosten: ℳ 10 000. c) Techn. Unterhaltungskosten ℳ 25 000. **Jährliche Ausgaben ℳ 148 000.**

Vermischtes.

Merkwürdige Telephonstörung. In der Fernsprechleitung Schlettstadt (Els.) — Markolsheim traten vor einiger Zeit während der Erledigung der Gespräche Geräusche in den Hörern auf, die sich am besten mit kurzen, ständig wiederholten Trompetenstößen aus sehr weiter Ferne vergleichen ließen. Bei genauerem Zuhören zeigte sich, daß es Buchstaben des Morsealphabets waren, so daß anfangs die Meinung bestand, die Töne rührten aus einer in der Nähe der Sprechleitung verlaufenden Morseleitung her. Es gelang mir jedoch, festzustellen, daß die Telegramme von im Manövergelände befindlichem Militär durch drahtlose Telegraphie befördert wurden. Erkennbar war das an dem Inhalt der Telegramme und an der im Reichstelegraphenbetrieb nicht üblichen Art der Erledigung, sowie an der am letzten Tage des Auftretens der Töne aufgefangenen Notiz, die X-Station möge sofort abbrechen! Ob die auf Induktion zurückzuführende Erscheinung durch besondere Umstände bedingt wird, könnte durch genaue Beobachtung festgestellt werden. Pundt.

Kannten die alten Römer das Gesetz der kommunizierenden Röhren nicht? War dies wirklich der Grund, die riesigen Aquädukte, deren Überreste wir heute bewundern, aufzuführen, oder lag es nicht vielmehr daran, daß es der damaligen Technik nicht möglich war, druckfeste Röhren aus dem verfügbaren Material herzustellen? Metalle hatten die Römer ja, wenn auch nicht überreichlich, aber Rohre daraus zu schmieden, diese zu nieten und dicht aneinanderzusetzen, das hätte wohl mehr Mühe und Arbeit gekostet, als der Bau der Aquädukte. Aus Holzrohren ließen sich dauerhafte und genügend große Leitungen nicht herstellen, und solche aus Mauersteinen und Mörtel hielten keinen Druck aus. Auch darf man nicht vergessen, daß die im Süden häufigen Erdbeben eine Röhrenleitung völlig zerstört hätten, während sie einem Aquädukt nur geringeren Schaden zuzufügen vermochten. So war man in die Notwendigkeit versetzt, das Wasser in gleichmäßigem Gefälle über Berg und Tal zu leiten.

Dr. Karl Lindenborn.

Ueber die Bedeutung der Wasserkräfte für die chemische Industrie sprach Prof. W. Camerer nach dem Bericht der österreichischen Chemikerzeitung auf der diesjährigen Hauptversammlung des Vereins Deutscher Chemiker in München. Um eine Tonne Kalksalpeter nach dem Verfahren der Badischen Anilin- und Sodafabriken zu erzeugen, sind 2 Pferdekräfte notwendig. Im Jahre 1906 wurden in Deutschland ca. 600 000 Tonnen Chilisalpeter eingeführt, die nach der Erschöpfung der bekannten Salpeterlager, d. h. in etwa 50 Jahren durch Kalksalpeter zu ersetzen sind. Um also den Jahresbedarf Deutschlands zu decken, wären bereits 1 200 000 Pferdestärken erforderlich. Deutschlands Bedarf beträgt aber nur $1/3$ des Gesamtverbrauchs der Erde. — Die nötige Energiemenge können wir aus den Brennstoffen und den Wasserkräften gewinnen. Die Brennstoffe werden schließlich auch einmal erschöpft sein. Die mechanische Energie der Wasserkräfte dagegen wird jedem Verbrauch standhalten, denn hier tritt stete Erneuerung durch Verdunstung und Niederschlag auf Kosten der Strahlungsenergie der Sonne ein. Die Wasserkraftmaschinen sind aber — im Gegensatz zu den Wärmekraftmaschinen, die überall aufgestellt und zu jeder Zeit in Gang gesetzt werden können — an bestimmte Orte und Zeiten gebunden, die vom Wasserzufluß abhängen. Stauwerke und Sammelanlagen sind nötig, um sie dem Wasserbedarf anzupassen. Das wiederum kann beträchtliche Summen verschlingen, so daß die ausgebaute Pferdekraft zwischen 100 und 2000 Mark bei den verschiedenen Werken kostet. Wasserkräfte, deren Ausbau noch größere Kosten machen würde, kommen überhaupt nicht in Betracht. Die Rentabilität eines Werkes hängt außerdem von der jährlichen Belastungsstundenzahl und dem Verkaufspreis der Pferdestärkenstunde ab. Je mehr es gelingt, den Kraftbedarf eines Betriebs der Einheit der Wasserkraft anzupassen, desto mehr verringern sich die Anlagekosten, und desto höher steigt die Belastungsstundenzahl. In Norwegen wurden bereits $1/2$ Million Pferdestärken durch Ausbau der Wasserkräfte der Kalksalpeterindustrie dienstbar gemacht. Die bayerische Salpeterindustrie mit den geplanten 50 000 Pferdestärken wird ebenfalls volkswirtschaftlich hohe Bedeutung haben. Camerer weist darauf hin, daß es bei der zunehmenden Bevölkerungsdichte und dem steten Rückgang der Bodenschätze nötig ist, den Haushaltungsplan der Erde so sparsam wie möglich zu gestalten. Da ist vor allem die noch ruhende mechanische Energie der Wasserkräfte als wesentlichster Faktor in Betracht zu ziehen. Die chemische Industrie aber muß jetzt schon eingreifen, um die ganze Energie der Wasserkräfte, die heute noch nicht gebraucht wird, in wertvollen chemischen Verbindungen aufzuspeichern und zu sammeln, um sie später unserer Kultur darbieten zu können. M. May.



1910 Heft 10

Goethe

Kosmos

Handweiser für Naturfreunde

herausgegeben vom Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde, Stuttgart



A. v. Humboldt

Vorurteil und Sinnestäuschung.

Von P. Altpeter, Saarbrücken. Mit 7 Abbildungen.

Wenn wir am Abend die Sonne als großen glühenden Feuerball im Westen unter dem Horizont versinken, oder wenn wir bei Sonnenaufgang den Sonnenrand purpurfarbig sich erheben sehen, so erscheint uns dieses Senken und Sicherheben der Sonne so deutlich, daß es uns nicht wundern kann, daß die Menschheit Jahrtausende diesem Irrtum unterlegen ist. Wir wissen ja heute, daß es ein Irrtum ist: nicht die Sonne bewegt sich, sondern die Erde, und wir mit ihr, dreht sich gegen das große Gestirn. Aber dieser Irrtum ist keine Sinnestäuschung, wie vielfach angenommen wird, sondern ein Vorurteil, wie uns folgende Überlegung überzeugend beweist: Betrachtet man bei einem Sonnenaufgang die Sonne gerade dann, wenn sie mit ihrem unteren Rande den Horizont berührt, so braucht unser Auge keine Bewegung zu machen, um vom Sonnenrande nach dem Horizonte zu sehen, weil ja kein Zwischenraum zwischen beiden ist. Wartet man 5 Minuten und sieht dann wieder nach der Sonne, dann sieht das Auge nichts anderes als vorher, nämlich Horizont und Sonne. Da aber jetzt ein Zwischenraum zwischen beiden ist, muß das Auge eine kleine Bewegung machen, wenn es zuerst den untern Sonnenrand und dann den Horizont sehen will (Abb. 1). Aus dieser Bewegung der Augen schließt man, wenn auch ganz unbewußt: die Sonne hat sich bewegt. Daß dieser Schluß falsch ist, kann man leicht an zwei Geldstücken nachweisen. Man legt die zwei Geldstücke dicht nebeneinander auf den Tisch, und während eine zweite Person sich umgedreht hat, rückt man die Geldstücke ungefähr 1 cm auseinander. Wenn nun die Person sich nicht aufs Raten verläßt, sondern richtig urteilt, so kann sie nur sagen: Ich sehe wohl, daß sich die beiden Geldstücke nicht mehr berühren; ich kann aber nicht sagen, welches Stück weggerückt wurde, denn ich habe auf der Tischplatte gar kein Zeichen, an dem ich das sehen kann. Der Zwischenraum kann auf drei Arten entstanden sein; entweder ist das linke Geldstück bewegt worden, oder das rechte oder aber beide. Sobald man aber auf der Tischplatte ein festliegendes Zeichen macht, indem man z. B. über jedes Geldstück einen Punkt macht, oder ein Streichholz hinlegt, dann sieht die Person, welches Geldstück bewegt wurde. Sie *sieht* es eigentlich nicht, denn während der Bewegung der Geldstücke hat sie diesen doch den Rücken zugekehrt; sie urteilt aber aus der Lage der Geldstücke zu dem betreffenden Zeichen, dieses oder jenes Geldstück ist bewegt worden. Genau so ist es auch bei der Sonne und dem Horizont. Wenn sich beide nicht mehr berühren, darf man nur urteilen: entweder die Sonne hat sich aufwärts bewegt, oder aber der Horizont, also die Erde, hat sich gesenkt; oder die Sonne *und* die Erde haben sich bewegt. Wer anders urteilt, der urteilt *falsch*, denn am Himmel und am Horizonte haben wir kein *unbewegliches* Zeichen, nach dem wir unser Urteil richten können. Selbst wenn ein Fixstern am Horizonte sichtbar wäre, dürfte man nicht anders urteilen, weil wir ja aus dieser Beobachtung nicht wissen können, ob der Fixstern ein feststehender Punkt ist oder nicht. Der Augenschein sagt uns ja gerade das Gegenteil. Das falsche Urteil entstünde nicht, wenn die Bewegung der Erde um ihre Achse von uns ebenso wahrgenommen werden könnte, wie die Fortbewegung eines Wagens, in dem wir sitzen, auf einer holperigen Straße. Aus der Erschütterung des Wagens schließen wir auf seine Fortbewegung. Sitzen wir in einem

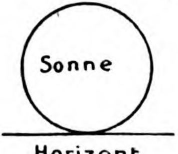




Abb. 1.
Oben: Sonnenstand bei Sonnenaufgang. Unten: Sonnenstand 5 Minuten nach Sonnenaufgang.

Eisenbahnzuge, der sich so sachte in Bewegung setzt, daß wir keine Erschütterung merken, dann glaubt jeder, die Wagen im benachbarten Geleise bewegten sich fort, die tatsächlich stille stehen. Erst wenn man die Räder der stillstehenden Wagen betrachtet, merkt man den falschen Schluß, sofort verschwindet die vermeintliche Täuschung, und wir haben das Gefühl, daß wir selbst in Bewegung sind.

Durch längere Übung bringt man es so weit, daß man bei Sonnenaufgang sieht, wie sich der Horizont senkt und bei Sonnenuntergang, wie er sich hebt. Selbstverständlich ist das wieder ein falsches Urteil, obwohl es, wie wir aus andern Beobachtungen wissen, der Wahrheit entspricht; denn aus der Beobachtung des Sonnenauf- und -untergangs kann kein richtiger Schluß auf die wirkliche Bewegung der Sonne gezogen werden.

Zweites Beispiel eines Vorurteils: In der Nacht werde ich wach und sehe an dem Fußende der Bettstelle einen Mann, der die Arme auf die Bettstelle stützt und ein dickes Gesicht und zwei dicke Fäuste hat. Die Erscheinung ist anfangs etwas verschwommen, dann aber wird sie so natürlich, daß man selbst nach viertelstündiger Beobachtung nicht weiß, ist es Schein oder Wirklichkeit. Wer ängstlich ist, ist fest davon überzeugt, daß sich jemand in das Schlafzimmer eingeschlichen habe. Sobald man aber ein Streichholz anzündet, verschwindet die Erscheinung; es war also ein — Gespenst. Ist das Streichholz erloschen, und man schließt auf kurze Zeit die Augen und öffnet sie wieder, dann erscheint auch der dicke Mann mit dem dicken Gesichte und den dicken Fäusten wieder. Schnell entschlossen greife ich nach der rechten Faust, die an der Wand anliegt und — das Vorurteil ist aufgedeckt und die Erscheinung erklärt. Die weiße, dicke Faust ist von dem Schein des Vollmondes an die Wand gezaubert und die andere Faust ist — die runde, weiße Lampenglocke auf dem Waschtische. Kopf und Rumpf erhalten ihre Form durch die Ausbiegungen des Vorhanges, durch den der Schein des Vollmondes schimmert.

Auf diese Weise lassen sich die Gespenstererscheinungen auf natürliche Ursachen zurückführen. Wer dem Gespenst auf den Leib rückt, vor dem flieht es.

Drittes Beispiel eines Vorurteiles: Ein Zauberkünstler erzählt mit Pathos, er werde ein Zehnpfennigstück durch den Tisch hindurchzaubern. Er läßt sich ein Geldstück geben, auf das mit einem Messer oder mit einem Bleistifte ein Erkennungszeichen gemacht wird. Das Zehnpfennigstück wird in ein Taschentuch so eingewickelt, daß man seine Form noch aus weiter Entfernung sieht; man darf sich durch Befühlen überzeugen, daß es sich noch im Taschentuche befindet. Eins, zwei, drei — der Zauberstab hat sein Wunder vollbracht, — das Geldstück ist durch den Tisch hindurch in die untergehaltene rechte Hand gefallen. Das Taschentuch wird mit der linken Hand an einem Zipfel in die Höhe gehoben; das Geldstück ist wirklich nicht mehr darin, worüber die Zuschauer sehr erstaunt sind. Worin liegt aber hier das Vorurteil? Es liegt darin, daß die Zuschauer alles glauben, was ihnen mit großem Wortschwall vorgeredet wird. Wenn der Künstler sagt: Das Geldstück bringe ich hier in das Taschentuch, so glauben es die Zuschauer; tatsächlich kommt das Geldstück in die rechte Hand, in der der Zauberstab gehalten wird, wo es nicht gemerkt wird. In das Taschentuch aber kommt ein anderes Zehnpfennigstück, das in einem Zipfel des Tuches festgenäht ist, so daß es beim Aufheben des Tuches nicht herausfällt. Kein Zauberkünstler läßt sich darauf ein, seine Apparate untersuchen zu lassen, und durch seinen Wortschwall sucht er die Aufmerksamkeit abzulenken. Die ganze Zauberkunst rechnet mit dem Vorurteil der Zuschauer.

Ähnlich wie es mit den Gesichtswahrnehmungen ist, ist es auch mit den vermeintlichen Täuschungen der übrigen Sinne. Wir hören in dunkler Nacht ein Geräusch, einen Klang, ein Wort usw. Je unbestimmter eine solche Gehörswahrnehmung ist, desto besser ist sie dazu geeignet, falsch gedeutet zu werden, besonders dann, wenn die ganze Umgebung einen unheimlichen Eindruck macht, z. B. ein einsamer Weg, der dunkle Wald, die Nähe eines alten Turmes oder eines Friedhofes usw. Das „Kuwit, kuwit" des Steinkauzes wird zu einem deutlichen „Komm mit, komm mit", das den baldigen Tod der Kranken verkündet. Die Sage vom wilden Jäger findet in solchen mißdeuteten Gehörswahrnehmungen ihre Erklärung.

Die Wahrnehmungen des Geruchs, Geschmacks und des Gefühls sind ebenfalls, wenn auch nicht so häufig, falschen Deutungen unterworfen. In allen diesen Fällen handelt es sich um ein bewußtes oder unbewußtes Urteilen vor der gründlichen Untersuchung der Wahrnehmung, also um ein Vorurteil. Wenn ich den Charakter eines Menschen nur nach seiner äußeren Erscheinung beurteile, so ist das ein Vorurteil, ebenso auch wenn ich das Alter eines Pferdes nach den Zähnen beurteile, die künstlich





verjüngt sind. Der Betrogene ist das Opfer eines mangelhaften oder falschen Urteils, also eines Vorurteils.

Ein Vorurteil ist ein Urteil, das man vor der gründlichen Untersuchung einer Sache fällt; es kann bewußt oder unbewußt sein; es kann richtig oder falsch sein, wie es meistens der Fall ist. Die falsche Deutung einer Sinneswahrnehmung nennt man Illusion.

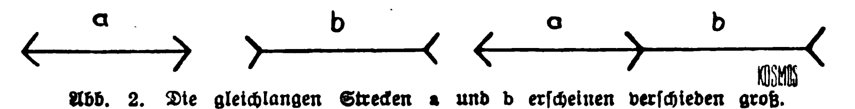


Abb. 2. Die gleichlangen Strecken a und b erscheinen verschieden groß.

Gibt es denn keine richtigen Sinnestäuschungen, also keine Täuschungen, in denen uns unsere Sinne wirklich etwas anders zeigen, als es in der Wirklichkeit ist?

Es gibt Personen, die sehen Menschen, Tiere oder Gegenstände, die gar nicht da sind; oder sie hören Geräusche, Töne, Worte oder ganze Sätze, die von niemand anderem in der Umgebung gehört werden; oder alles schmeckt ihnen bitter oder süß, oder sie empfinden einen ständigen Geruch von Zwiebeln u. dergl. Solche Personen sind fest überzeugt, daß diese Erscheinungen und Wahrnehmungen wirklich sind; es sind die Personen mit einer „fixen Idee" oder solche, die noch schwerer erkrankt sind, Geisteskranke, bei denen bestimmte Teile des Gehirnes oder des Rückenmarkes mehr oder weniger erkrankt sind.

Unsere Sinnesempfindungen sind spezifisch, d. h. jeder unserer Sinne hat seine besondere Sprache, und nur in dieser einen Sprache redet er zu uns, wenn der betreffende Sinnesnerv

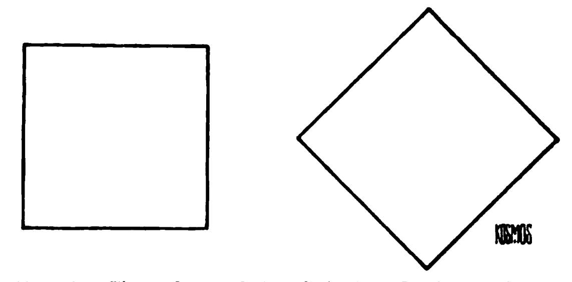


Abb. 3. Ein auf der Spitze stehendes Quadrat erscheint größer als ein gleichgroßes, das auf der Seite steht.

gereizt wird. Wird der Sehnerv gereizt, so antwortet er mit Lichterscheinungen, einerlei ob dieser Reiz von einer Lichtquelle ausgeht, oder durch einen Stoß oder Schlag, durch die Elektrizität oder durch Blutandrang oder Entzündung des Nerves verursacht wird. Der Gehörnerv wird nicht nur von Schallwellen gereizt, sondern auch, wie beim Ohrensausen und Ohrenklingen, durch Blutandrang und andere Reize. Ähnlich ist es mit den übrigen Sinnesnerven. Die Gefühlsnerven werden sowohl durch Berührung (Druck) oder auch durch Kälte oder Wärme gereizt (Zahnschmerz). Jeder Nerv hat seine eigenartige Sprache, aber auch seine Eigenart der Reizempfindlichkeit.

Wenn auch bei den sogenannten Sinnesvorspiegelungen der Geisteskranken kein äußerer Gegenstand, kein äußerer Reiz die Ursache einer Sinnesempfindung ist, so ist es doch nicht ausgeschlossen, sondern sogar sehr wahrscheinlich, daß krankhafte Vorgänge im Innern des Körpers (Entzündungen, Eiterungen, Blutdruck usw.) einen Reiz auf irgendeinen Sinnesnerv ausüben, wodurch nun eine Sinnesempfindung entsteht, die falsch gedeutet und außerhalb des Körpers gelegt wird. Solche Sinnesvorspiegelungen heißen Halluzinationen. Bei der



Abb. 4. Die nur einmal geteilte Strecke b erscheint kürzer als die gleichgroße aber ungeteilte Strecke a.

Illusion ist ein **äußerer** Sinneseindruck vorhanden, bei der Halluzination dagegen nicht.

Gibt es bei einem gesunden Menschen keine richtigen Sinnestäuschungen? Wenn ich einen glühenden Span schnell im Kreise herumbewege, sehe ich einen Lichtkreis; ein solcher ist aber doch in Wirklichkeit nicht vorhanden. Wenn ich einen Bleistift ins Wasser eintauche, so erscheint er mir geknickt; in Wirklichkeit ist er es doch nicht. Wenn ich mich schnell im Kreise herumdrehe und dann stille stehe, dann „geht die Welt herum", aber nur für mich. Fährt man in einem Schnellzuge, so sieht man, wie die Telegraphenstangen und die andern Gegenstände in Bewegung sind. Durch den Nebel sieht ein Mensch von gewöhnlicher Größe riesenhaft aus. Sonne und Mond erscheinen uns bei ihrem Auf- und Untergange viel größer, als wenn sie höher am Himmel stehen. Alle diese Erscheinungen entsprechen doch nicht der Wirklichkeit, also sind es doch Sinnestäuschungen?

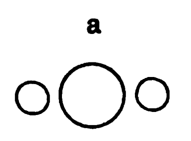
In dem Aufsatze: Wie gelangen wir zu



Flächen- und Raumanschauungen (Nr. 7 des Handweisers 1908) ist an einer größeren Zahl von Gesichtswahrnehmungen, die gewöhnlich als Sinnestäuschungen angesehen werden, nachgewiesen worden, daß das Auge an diesen Täuschungen ganz unschuldig ist, weil es uns über Entfernungen und Bewegungen gar keine Auskunft gibt.

Gesicht und Gehör, hätte sie das nie erreichen können.

Das Auge ist ganz unschuldig, wenn die Strecke a (Abb. 2) kürzer erscheint als die gleichlange Strecke b. Bei dieser eilt das Auge noch dem stumpfen Winkel entlang weiter. Bei der Strecke a eilt das Auge durch die entgegengesetzte Richtung der Schenkel des spitzen Winkels nicht



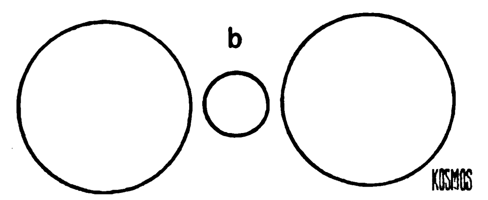


Abb. 5. Die gleichgroßen Kreise a und b erscheinen verschieden groß.

Daß ein Quadrat höher als breit erscheint, daß eine mehrfach geteilte Strecke größer erscheint als eine gleichlange, ungeteilte Strecke, daß ein Gegenstand in der Ferne kleiner erscheint als in der Nähe, daran ist einzig und allein die Tatsache schuld, daß wir Entfernungen nach der Länge der Zeit beurteilen, die das Auge gebraucht, um den Gegenstand zu überblicken. Sind Umstände vorhanden, die diese Zeit verlängern, so erscheint uns der Gegenstand größer, andernfalls kleiner.

Entfernungen und Bewegungen erkennen wir nicht durch den Gesichtssinn, sondern durch das Gefühl. Gewöhnlich werden Gesicht und Gehör als die wichtigsten Sinne angesehen; das

weiter. Die Augenbewegung ist hier kürzer, deshalb beurteilen wir auch die ganze Strecke kürzer als b.

Ein auf der Spitze stehendes Quadrat erscheint größer als ein gleichgroßes, das auf der Seite steht (Abb. 3), weil wir bei diesem mit unseren Augen die Diagonalen überblicken, bei dem auf der Seite stehenden Quadrate aber die Seiten, die kürzer sind als die Diagonalen.

Die Strecke b, die einmal geteilt ist, erscheint kürzer als die gleichlange ungeteilte Strecke a (Abb. 4). Bei der Beurteilung der Strecke a eilt das Auge ohne Aufenthalt von einem Endpunkt zum andern; bei der Strecke b dagegen ruht das Auge auf dem Teilungspunkt, und von hier überblickt es die zwei Hälften der Linie.

Ein Riese und ein Zwerg, die nebeneinanderstehen, werden durch den Gegensatz falsch beurteilt. Der Riese erscheint größer, der Zwerg dagegen kleiner, als wenn sie nicht nahe beieinander stehen. So ist es auch mit Flächen. Eine Fläche wird überschätzt, wenn kleinere Flächen in der Nähe sind; sie wird dagegen unterschätzt, wenn größere in der Nähe sind, wie dies Abb. 5 beweist. Der mittlere Kreis links erscheint zwischen den beiden kleineren Kreisen größer als derjenige rechts zwischen den beiden großen Kreisen.

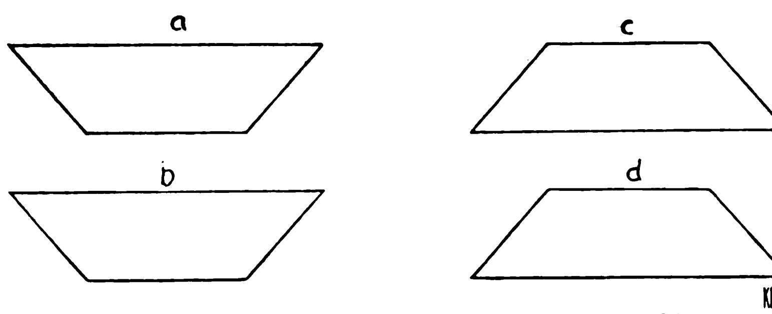


Abb. 6. Die Flächen b u. c erscheinen größer als die gleichgroßen Flächen a u. d.

ist grundfalsch. Das Gefühl ist der wichtigste Sinn, denn ohne Gefühl hätten wir keine Entfernungs- und Bewegungswahrnehmungen. Wir selbst könnten uns nicht einen Schritt fortbewegen; wir wären festgebannt auf demselben Platze. Daß man ohne Gesicht und Gehör doch eine reiche Anschauung und einen hohen Bildungsgrad erreichen kann, beweist uns die blinde und taubstumme Amerikanerin Helen Keller. Ohne den Gefühlssinn, allein im Besitze von

Ähnlich ist auch die Wirkung in Abb. 6. Die Flächen b und c erscheinen größer als a und d. Hier kommt noch hinzu, daß man das Gefühl hat, als wären a und b zwei Schüsseln,

die ineinander paßten, ebenso auch c und d. Je weiter man die Bilder vom Auge entfernt hält, desto deutlicher ist die Täuschung.

Eine Kontrasterscheinung ist auch das größere Kältegefühl, das man empfindet, wenn man den Finger zuerst in warmes Wasser taucht und dann in kaltes.

Eine helle Fläche erscheint uns größer als eine dunkle (Abb. 7); auch daran ist unser Auge unschuldig. Die Lichtstrahlen, die von hellen Gegenständen ausgehen, üben nicht nur auf den Teil der Netzhaut einen Reiz aus, auf dem das Bild erscheint, sondern sie wirken auch auf die benachbarten Teile derartig ein, als hätten auch sie einen Lichteindruck erhalten. Daher ist der Eindruck im Gehirn ein solcher, als handle es sich um einen Gegenstand von größerer Ausdehnung. Diese „irreführenden" Erscheinungen nennt man Irradiationserscheinungen.

Unser Ohr ist nicht schuld daran, wenn eine angeschlagene Glocke auch dann noch tönt, als sie es ist, auch dann sähen alle Dinge anders aus. Wie sehen denn die Dinge aus, wenn gar kein Licht auf sie fällt? Es ist ein Vorurteil, wenn wir glauben, wir nähmen die Dinge so wahr, wie sie in Wirklichkeit sind. Unsere Sinnesorgane sind unvollkommen; sie zeigen uns nicht alle Eigenschaften der Dinge; deshalb dürfen wir aber nicht behaupten, sie täuschten uns.

Es gibt Vexierspiegel, darin hat man ein langes, schmales Gesicht oder aber ein kurzes, breites. Niemand fällt es ein, zu behaupten, diese Spiegel täuschten uns. Unser Vorurteil täuscht uns, wenn wir glauben, die Welt wäre in Wirklichkeit so, wie sie uns erscheint.

Wenn wir uns photographieren lassen, und der Photograph macht uns ein Dutzend Bilder, so ist das ebensowenig eine Täuschung, als wenn der Doppelsichtige die Gegenstände zweimal sieht. Es ist ein Vorurteil, wenn ich glaube, jedem Bilde müsse ein besonderer Gegenstand entsprechen.

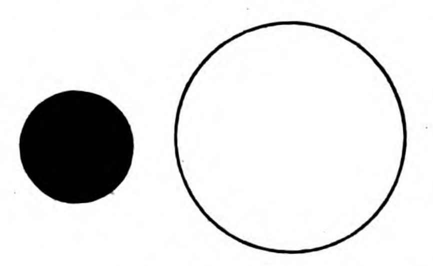
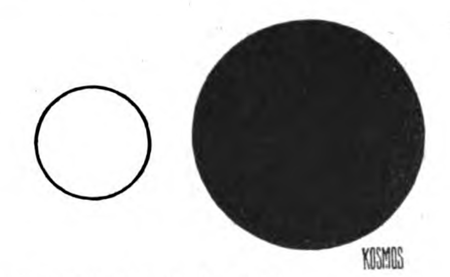



Abb. 7. Helle Flächen erscheinen größer als gleichgroße, dunkle Flächen.

wenn der Klöppel in Ruhe ist, ebenso ist auch das Auge unschuldig, wenn der Lichtschein des im Kreise bewegten Funkens noch eine kurze Zeit nachbleibt, so daß wir den Eindruck eines feurigen Kreises erhalten.

Jemand, der eine blaue Brille trägt, sieht alles in blauem Lichte, also nicht so, wie es in Wirklichkeit aussieht. Keinem Menschen wird es aber einfallen, zu behaupten, das blaue Brillenglas täusche uns. Das blaue Glas täuscht uns nicht; es läßt nur die blauen Lichtstrahlen durch; alle anderen läßt es nicht durch. Das ist doch keine Täuschung, keine Vorspiegelung falscher Tatsachen. Wäre der durchsichtige Teil unserer Hornhaut blau oder rot gefärbt, dann glaubten wir, alle Gegenstände seien in der Wirklichkeit auch blau oder rot. Wie sehen denn die Gegenstände in Wirklichkeit aus? Bei Sonnenlicht sehen sie anders aus, als bei dem Lichte eines Kienspans. Wäre die Erde 10 mal so weit von der Sonne entfernt,

Der Farbenblinde kann eine oder mehrere Farben nicht erkennen; statt der betreffenden Farbe sieht er nur Grau. Die Ursache liegt in der Beschaffenheit der äußersten Schicht der Netzhaut; mikroskopisch kleine Zapfen und Stäbchen, die mit den Nervenzellen in Verbindung stehen, vermitteln die Gesichtswahrnehmungen. Fehlt ein bestimmter Teil der Zapfen, dann fehlt auch eine bestimmte Farbenempfindung. Daher weiß man auch, daß die Nachttiere (Eulen, Fledermaus), denen die Zapfenschicht fehlt, farbenblind sind. Der Blinde, der gar nichts sieht, wird durch sein Gesicht ebensowenig getäuscht wie der Farbenblinde, der nur einen Teil sieht. Mit unserem normalen Auge können wir ja auch die ultravioletten Strahlen nicht sehen. Und für die elektrischen Strahlen haben wir ebenfalls keine Sinnesorgane.

„Unsere Sinne täuschen uns nicht; nicht weil sie immer richtig urteilen, sondern weil sie gar nicht urteilen!" (Kant.)

Die Lebensgeschichte des Kiefernprozessionsspinners.[1]

II. Kommunistische Genossenschaften.

Von J. H. Fabre.

Autorisierte Übersetzung nach Fabre, Souvenirs entomologiques, Paris, Ch. Delagrave.

Um die Lebensgewohnheiten meiner Prozessionsraupen während des Winters in allen Einzelheiten verfolgen zu können, ohne mich allabendlich bei Laternenschein und oft sehr schlechtem Wetter über das unterrichten zu müssen, was auf den Kiefern in meiner Umfriedigung vorgeht, habe ich ein halbes Dutzend Nester in einem Gewächshaus untergebracht. Es ist ein bescheidenes, glasbedecktes Obdach, in dem es kaum wärmer ist als draußen, das aber wenigstens vor Wind und Regen schützt. Das untere Ende eines jeden Zweiges, der einem Nest als Achse und als Gebälk dient, ist in den Sand auf dem Boden des Gewächshauses gesteckt; als Nahrung empfängt jedes Nest ein Bündel Kiefernzweige, die ich in dem Maße erneuere, wie ihre Nadeln von den Raupen abgeweidet werden. Jeden Abend nehme ich meine Laterne und statte meinen Kostgängerinnen einen Besuch ab. Auf diese Weise erhielt ich die Mehrzahl der nachstehenden Angaben.

Auf die Arbeit folgt die Mahlzeit. Die Raupen steigen aus dem Nest herunter, wobei jede die unten um den stützenden Zweig gesponnene Scheide durch ein paar Fäden verstärkt, und begeben sich auf den unmittelbar daneben niedergelegten Busch frischer Zweige. Auf jeder Nadel sitzen zwei oder drei, und ihre Reihen sind so dicht geschlossen, daß die kleinen Zweige sich unter der Last beugen. So nagen sie, alle mit den Köpfen nach vorne, friedfertig und unbeweglich nebeneinander sitzend. Ihre breiten schwarzen Schädel funkeln im Laternenschein; nach unten rieselt als Zeichen prompter Verdauung fortwährend ein Regen grünlicher Körnchen auf den Sand hernieder, der am anderen Morgen dicht damit bedeckt ist. Das Mahl wird bis in die Nacht hinein ausgedehnt. Endlich kehren sie, einige früher, andere später, zum Neste zurück, dessen Gespinst von den arbeitsamen Raupen auch bei dieser Gelegenheit wieder um einige Fäden stärker gemacht wird. Es ist nicht mehr weit von 1 oder 2 Uhr morgens, bevor die ganze Herde heimgekehrt ist.

Im freien Felde finde ich die Nester dieser Prozessionsraupen unterschiedslos auf der Forche (Pinus silvéstris), der Strandkiefer (P. marítima) und der Aleppokiefer (P. halepénsis Mill.), niemals auf anderen Nadelhölzern. Man könnte immerhin meinen, daß alle Nadeln oder Nadelblätter, die mit Harz durchtränkt sind, ihnen zusagen müßten. Um mich zu vergewissern, inwieweit sich ihre Nahrung variieren läßt, biete ich ihnen daher als Ersatz für Kiefernzweige solche von der Tanne, der Eibe,[2] dem Lebensbaum, dem Wacholder und der Zypresse. Sie verschmähen diese aber sämtlich und würden lieber Hungers sterben, als sie anrühren. Nur mit einer einzigen Konifere, der Zeder, machen sie eine Ausnahme. Weshalb sie diese fressen und die andern nicht, weiß ich nicht. Offenbar ist der Magen der Raupen ebenso peinlich und hat seine Geheimnisse ebensogut wie der unserige.

Wenn ich, zu anderen Versuchen übergehend, ein Nest der Länge nach von oben bis unten

[1] Cnethocámpa pityocámpa, nicht pinívora, wie in Heft 5, S. 166 angegeben. Wie uns Herr Forstamtsassessor Franz Scheidter-München freundlichst mitteilt, gibt es in Deutschland bloß zwei Arten: pinívora und processiónea, die — wie schon ihre Lebensweise beweist — zwei sehr gute Arten, keine Varietät der einen zur andern sind. C. pityocámpa hat einjährige Generationen und Eiablage im Sommer; die Raupen überwintern in einem großen Nest. C. pinívora hat zweijährige Generation, Flugzeit alle zwei Jahre und zwar in Norddeutschland in den Jahren mit ungerader Endziffer (z. B. 1911, 1913 usw.); Fraßjahre sind solche mit gerader Endziffer (also 1910, 1912 usw.). Hier überwintert einmal das im Sommer abgelegte Ei und dann noch einmal die Puppe. Auch die Heimat ist scharf getrennt bei beiden Arten. C. pinívora ist westlich von der Elbe, südlich vom Erz- und Riesengebirge begrenzt, geht östlich bis Schlesien, Posen und nördlich an die Ostseeküste, in Westpreußen bis Danzig. C. pityocámpa ist ein Charaktertier des Mittelmeergebietes, in dem es aus den Küstenländern (Südfrankreich, Italien, Dalmatien usw.) bekannt ist; in Frankreich findet das Insekt sich aber auch in gewissen Gebieten der atlantischen Küste. Es steigt, den Flußtälern folgend, vom Meeresufer aus ziemlich weit den Südabhang der Alpen hinauf, so z. B. in Südtirol durch das Etsch- und Eisaktal, wo es in der Gemeinde Klausen bei Brixen bis 800 m hoch vorkommt. Anm. d. Übers.

[2] Für die Eibe ist die vorher gegebene Kennzeichnung nicht zutreffend: sie ist nämlich der einzige Nadelbaum, dem das Harz vollständig fehlt. Auch die Raupen unserer heimischen C. pinívora fressen der Hauptsache nach Kiefernnadeln, sollen aber im Notfalle auch Wacholder- und Birkenblattstiele nicht verschmähen. Anm. d. Übers.



aufschneide, so klafft der Spalt in der Mitte zwei Finger breit auseinander, während er sich nach oben und unten hin spindelförmig verringert. Was werden nun die Spinnerinnen angesichts eines solchen schweren Mißgeschicks beginnen? Ich führe den Schnitt im Laufe des Tages aus, solange die Raupen, in einen Haufen zusammengedrängt, auf der oberen Wölbung des Nestes schlummern. Sie werden dadurch nicht aufgeweckt, und den ganzen Tag über erscheint keine einzige an der Bresche; ihre Gleichgültigkeit rührt vielleicht davon her, daß ihnen die Gefahr noch nicht bekannt ist. Dies wird abends, wenn wieder Leben in sie kommt, eine ganz andere Sache sein; mögen die Raupen auch noch so beschränkt sein, so müssen sie doch dies gewaltige Fenster wahrnehmen, das den verderblichen Winden des Winters freien Zutritt gewährt. Da sie reichlich mit Spinnstoff versehen sind, um es wieder luftdicht verschließen zu können, so werden sie sich eifrig an dem gefährlichen Spalt zu schaffen machen und ihn in einer oder zwei abendlichen Sitzungen verstopfen. So denken wir, die geistige Dunkelheit des Tieres vergessend.

Tatsächlich bleibt auch am Abend die Gleichgiltigkeit der Raupen genau dieselbe. Die Bresche in ihrem Zelt ruft nicht das geringste Zeichen von Unruhe hervor. Die Tiere bewegen sich auf der Oberfläche ihres Nestes, sie arbeiten und spinnen ganz wie gewöhnlich. Zufällig gelangen einige an die Ränder des klaffenden Spaltes, ohne daß auch jetzt eine von ihnen Angst bekundete oder den Versuch machte, die beiden Ränder des Risses wieder einander zu nähern. Sie suchen einfach über die schwierige Stelle wegzukommen, indem sie den fortwährend aus ihrem Munde hervorquellenden Faden so weit entfernt drüben anheften, wie es die Länge ihres Körpers irgend erlaubt. Ist auf diese Weise der Abgrund überschritten, so setzen sie jenseits unbeirrt ihren Weg fort, ohne länger bei der Bresche zu verweilen. Nach ihnen kommen andere, die, die bereits hinübergeworfenen Fäden als Steg benutzend, ebenfalls den Riß überschreiten und dabei ihren eigenen Faden über dem Spalt zurücklassen. So bildet sich an diesem ersten Abend über ihm ein leichter, kaum wahrnehmbarer Gazeschleier, der für die Hin- und Herbewegung der Kolonie gerade ausreichend ist. Dies wiederholt sich in den folgenden Nächten, bis endlich ein dürftiges Spinnennetz über der Lücke liegt. Dabei bleibt es, und auch am Ende des Winters steht das nur spärlich verschleierte Fenster, das meine Schere geöffnet hat, noch immer offen, ohne daß die Raupen den Versuch machen, das Gewebe in seiner ersten, unberührten Beschaffenheit wieder herzustellen, indem sie ein neues Stück zwischen die beiden Ränder setzen. Wäre ihnen das gleiche unter freiem Himmel und nicht unter dem Schutze eines Glasdaches zugestoßen, dann würden die Tiere wahrscheinlich vor Kälte in ihrem gespaltenen Hause zugrunde gegangen sein. Der noch zweimal mit dem gleichen Ergebnis wiederholte Versuch stellt fest, daß die Raupen die Gefahr, die ihnen durch das Spalten ihrer Wohnstätte droht, gar nicht erkennen.

Alsdann gehe ich zu einer neuen Plackerei der Raupen über, die jedoch zu ihrem Nutzen sein soll. Ich habe bald wahrgenommen, daß die zum Überwintern dienenden Nester oft eine Bevölkerung haben, die jene der vorläufigen Unterkunftsstätten, die die ganz jungen Räupchen weben, bei weitem übertrifft; ferner stelle ich fest, daß es auch unter jenen fertigen Nestern ganz beträchtliche Unterschiede im Umfang gibt, so daß die größten fünf oder sechs von den kleineren gleichkommen. Wodurch entstehen diese Unterschiede?

Wohl enthält das Gelege einer einzigen Schmetterlingsmutter an 300 Eier, da es aber in der Tierwelt verschiedene Liebhaber für diese zarten Bissen gibt, so gelangen nur ein paar Dutzend Räupchen zum Ausschlüpfen. Diese Familien verbringen, wie früher (Heft 5) mitgeteilt, unter einer von ihnen gefertigten leichten Gazehülle in Kugelform die schönen Herbsttage, allein bald muß auf die Herstellung eines festen Winterzeltes Bedacht genommen werden. Dafür würde nun eine möglich große Menge von Arbeiterinnen vorteilhaft sein, denn aus der Vereinigung vieler geht die Macht hervor.

Ich denke mir, daß es ein leichtes Mittel zur Verschmelzung mehrerer Familien geben muß. Als Führer bei ihren Wanderungen auf der Kiefer dient den Raupen der von ihnen selbst beim Kriechen gesponnene Faden oder schmale Streifen, dem sie bei der Rückkehr zum Neste folgen, indem sie einen Haken schlagen. Dabei können sie leicht den eigenen verfehlen, wenn sie auf einen fremden treffen, der sich durch nichts von dem ihrigen unterscheidet. Dieser Streifen bezeichnet dann den Weg zu irgendeinem in der Nachbarschaft gelegenen fremden Neste. Die Irregeführten folgen ihm getreulich und gelangen auf diese Weise in eine ganz andere Niederlassung. Nehmen wir einmal an, daß man sie dort friedlich aufnimmt, was wird dann weiter geschehen?



Verschmolzen werden die verschiedenen Gruppen, die der durch Zufall eingeschlagene Weg zusammengeführt hat, ein mächtiges Gemeinwesen bilden, das große Arbeiten ausführen kann; aus dem Zusammenwirken der einzelnen Schwachen wird eine starke Körperschaft hervorgehen. So erklären sich die zahlreicher bevölkerten, umfangreichen Nester, nicht weit von anderen, die ganz klein geblieben sind. Erstere sind das Werk eines Syndikats, das die Interessen der von verschiedenen Punkten her vereinigten Spinnerinnen zusammenfaßt; die letzteren gehören solchen Familien an, die durch einen ungünstigen Zufall in der Vereinzelung verharrten.

Jetzt bleibt nur noch festzustellen, ob die von einem fremden Streifen geleiteten Hinzugekommenen in der neuen Wohnstätte wirklich gut aufgenommen werden. Der Versuch ist bei den Nestern in meinem Treibhause leicht ausführbar. Abends, wenn die Raupen auf die Weide gezogen sind, schneide ich mit einer Baumschere die von der Bevölkerung eines Nestes besetzten Zweige ab und lege sie über andere, auf denen die Insassen eines fremden Nestes die Nadeln benagen. Ohne die geringste Mißhelligkeit fahren alsdann beide Teile in ihrer Nahrungsaufnahme fort; friedlich und ohne das mindeste Zaudern begeben sich die Neulinge, wenn die Zeit der Heimkehr gekommen ist, mit den eigentlichen Besitzerinnen in das fremde Nest, wie Schwestern, die immer in Gemeinschaft gelebt haben. Alle zusammen verstärken dort, bevor sie schlafen gehen, noch eine Weile spinnend die weißseidene Oberfläche dieser Behausung, dann ziehen sie sich in den Schlafraum zurück. Auf diese Weise gelingt es mir, vier verschiedene Familien zu vereinigen, dann höre ich auf — nicht etwa, weil infolge dieses Durcheinanders irgendeine Verwirrung entstände, sondern weil ich gar keine Grenze für meinen Versuch sehe, so bereitwillig nehmen die Raupen jeden Bevölkerungszuwachs auf. Je mehr Spinnerinnen da sind, um so mehr spinnt man, ist ihre vernünftige Lebensregel. Erwähnenswert ist noch, daß die in ein fremdes Nest versetzten Raupen ihr erstes Heim durchaus nicht vermissen und gar keinen Versuch machen, es wieder zu erreichen, obwohl es sich in allernächster Nähe des jetzigen befindet. Wenn ich für meine Studienzwecke das verlassene Nest wieder bevölkern will, so bin ich genötigt, eine abermalige Versetzung dorthin vorzunehmen; die stets erfolgreich ist.

Später, wenn im Februar hin und wieder ein schöner Tag lange Prozessionen auf dem Sande und an den Wänden des Treibhauses erlaubt, kann ich der Verschmelzung zweier Gruppen ohne jedes Eingreifen von meiner Seite beiwohnen. Es genügt, mit Geduld die Bewegungen einer marschierenden Reihe zu verfolgen. Die aus dem einen Nest Hervorgekommenen sehe ich mitunter in ein anderes zurückkehren, wohin sie zufällig irgendeine Veränderung des Weges geführt hat. Hinfort gehören die Fremden der neugetroffenen Gesellschaft an mit denselben Rechten wie deren Mitglieder. Auf gleiche Weise werden, wenn nächtlicherweile die Raupen sich auf den Kiefern ergehen, die zu Anfang schwachen Gruppen sich verstärken und so die Anzahl von Spinnerinnen erlangen, die der Bau eines großen Nestes erheischt.

Alles für alle. So sagt die Raupe des Kiefernprozessionsspinners, wenn sie die Nadeln abweidet, ohne den Nachbarn die Bissen streitig zu machen, oder wenn sie, stets in Frieden aufgenommen, in eine fremde Wohnung dringt, als ob es ihre eigene wäre. Ob sie fremd ist oder zur Familie gehört: immer hat sie einen Platz im Schlafgemach wie im Speiseraum. Das Nest der andern ist ihr Nest; die Weide der andern ist ihre Weide für den ihr zukommenden Anteil, der weder größer noch geringer ist als der ihrer angestammten oder zufällig gefundenen Genossen.

Einer für alle und alle für einen. So sagt die Raupe des Prozessionsspinners, die allabendlich ihr kleines Kapital an Seide verausgabt zur Vergrößerung eines Zufluchtsortes, der manchmal ganz neu für sie ist. Was könnte sie wohl mit der dünnen, von ihr gesponnenen Strähne anfangen, wenn sie allein bliebe? So gut wie nichts; wenn dagegen Hunderte gemeinsam spinnen und weben, so schaffen sie jene dicke Hülle, unter der sie dem Winter standzuhalten vermögen. Indem jede Raupe hieran für sich arbeitet, arbeitet sie für die andern, und diese wiederum arbeiten ihrerseits mit gleichem Eifer für jede einzelne. Ach, die glücklichen Tiere, die das Eigentum, diesen Ursprung aller Kämpfe, nicht kennen und die einen vollkommenen Kommunismus nach allen Regeln zur Anwendung bringen!

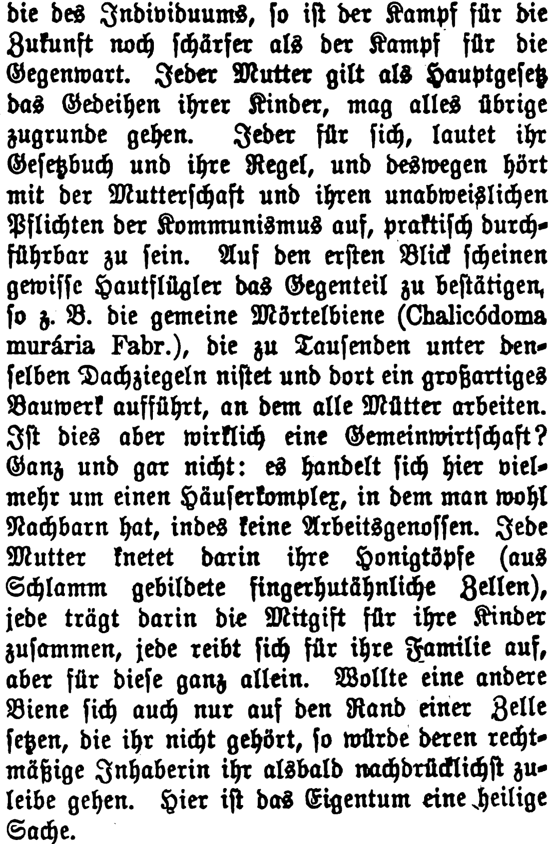
Die geschilderten Gepflogenheiten der Raupen laden zu einigen Überlegungen ein. Hochgesinnte Geister, die reicher an Illusionen als an Logik sind, haben den Kommunismus als unfehlbares Mittel gegen die menschlichen Leiden in Vorschlag gebracht. Es fragt sich aber, ob



er bei den Menschen in der Allgemeinheit durchführbar ist, und in dieser Hinsicht können uns die Prozessionsraupen wertvolle Fingerzeige geben. Wir brauchen darüber nicht zu erröten: die stofflichen Bedürfnisse hat das Tier mit uns gemein; es kämpft gleich uns um seinen Anteil an dem allgemeinen Gastmahl der lebenden Wesen, und die Art, auf die es die Fragen des Daseins löst, ist kein zu verachtendes Studium.

Wenn wir nun nach den Ursachen forschen, die es ermöglichen, daß bei diesen Raupen der Kommunismus (also Gütergemeinschaft mit wirtschaftlicher und sozialer Gleichheit der Einzelwesen unter Verzicht auf die individuelle, wirtschaftliche Selbständigkeit) in Blüte steht, so finden wir als erste: die Ernährungsfrage, die furchtbare Friedensstörerin der Welt, fällt hier gänzlich fort. Für eine Mahlzeit bedarf die Raupe kaum einer ganzen Kiefernnadel, und diese Nadeln befinden sich in unerschöpflicher Anzahl stets unmittelbar vor ihr, fast auf der Schwelle ihrer Wohnung. Wenn der Appetit sich einstellt, so geht man hinaus, schöpft frische Luft, zieht ein wenig umher und läßt sich dann, ohne mühsames Suchen und ohne mißgünstige Nebenbuhlerschaft, zum Mahle nieder. An Nahrung mangelt es niemals, denn die Kiefer liefert sie in Hülle und Fülle, man braucht nur von einem Abend zum andern etwas vorzurücken. Also keine Sorge hinsichtlich der Lebensmittel für die Gegenwart wie für die Zukunft: die Raupe findet fast ebenso leicht zu essen wie sie atmet, bei ihr fallen deswegen alle Kämpfe um den Bissen Futter weg, die in der übrigen Welt so oft und so leicht entbrennen, und die eine Gemeinwirtschaft unmöglich machen. Auch die sonstigen Beispiele eines vollkommenen Kommunismus, die sich aus der Insektenwelt aufzählen ließen, sind auf Arten mit pflanzlicher Ernährung beschränkt und zwar unter der ausdrücklichen Bedingung, daß die Lebensmittel ohne mühsames Suchen reichlich vorhanden sind. Die Beschaffung fleischlicher Kost dagegen ist immer viel zu schwierig, als daß dabei eine solche Gemeinschaft möglich wäre.

Die Prozessionsraupe kennt also keine Not, außerdem aber weiß sie nichts von einer Familie, dieser anderen Quelle unerbittlichen Wettbewerbs. Sich seinen Platz in der Sonne zu erringen, macht nur die Hälfte der Kämpfe aus, die uns das Leben auferlegt; es gilt auch, nach Möglichkeit für die Nachkommen Platz zu schaffen; und wie die Erhaltung der Art von schwerer wiegender Bedeutung ist als



die des Individuums, so ist der Kampf für die Zukunft noch schärfer als der Kampf für die Gegenwart. Jeder Mutter gilt als Hauptgesetz das Gedeihen ihrer Kinder, mag alles übrige zugrunde gehen. Jeder für sich, lautet ihr Gesetzbuch und ihre Regel, und deswegen hört mit der Mutterschaft und ihren unabweislichen Pflichten der Kommunismus auf, praktisch durchführbar zu sein. Auf den ersten Blick scheinen gewisse Hautflügler das Gegenteil zu bestätigen, so z. B. die gemeine Mörtelbiene (Chalicódoma murária Fabr.), die zu Tausenden unter denselben Dachziegeln nistet und dort ein großartiges Bauwerk aufführt, an dem alle Mütter arbeiten. Ist dies aber wirklich eine Gemeinwirtschaft? Ganz und gar nicht: es handelt sich hier vielmehr um einen Häuserkomplex, in dem man wohl Nachbarn hat, indes keine Arbeitsgenossen. Jede Mutter knetet darin ihre Honigtöpfe (aus Schlamm gebildete fingerhutähnliche Zellen), jede trägt darin die Mitgift für ihre Kinder zusammen, jede reibt sich für ihre Familie auf, aber für diese ganz allein. Wollte eine andere Biene sich auch nur auf den Rand einer Zelle setzen, die ihr nicht gehört, so würde deren rechtmäßige Inhaberin ihr alsbald nachdrücklichst zuleibe gehen. Hier ist das Eigentum eine heilige Sache.

Viel tiefer sozial veranlagt ist unsere Honigbiene (Apis mellífica L.), allein nicht einmal sie macht eine Ausnahme von der mütterlichen Selbstsucht. Für jeden Bienenkorb genügt eine einzige Mutter; sind zwei vorhanden, so bricht der Bürgerkrieg aus; die eine von ihnen geht unter dem Dolche der andern zugrunde, oder sie wandert aus, gefolgt von einem Teile des Schwarms. Obwohl ursprünglich gleichfalls zur Eiablage befähigt, verzichten die Arbeitsbienen auf die Mutterschaft und widmen sich dem Zölibat, um die ungeheuer große Familie der einzigen Mutter aufzuziehen. Hier herrscht der Kommunismus in gewisser Hinsicht, zugleich aber wird für die ungeheure Mehrzahl die Mutterschaft unterdrückt. Ebenso ist es bei den Wespen, den Ameisen, den Termiten und noch anderen sozialen Insekten. Die Gemeinwirtschaft kommt ihnen teuer zu stehen, weil Tausende und Abertausende unvollkommen bleiben und die niederen Helfer einiger geschlechtlich Vollkommenen werden. Sobald jedoch die Mutterschaft allgemeine Eigenschaft wird, erscheint der Individualismus wieder, wie bei den Mörtelbienen ungeachtet ihrer scheinbaren Gemeinwirtschaft.

Die Raupe des Kiefernprozessionsspinners

braucht sich um das Fortbestehen ihrer Familie keine Sorge zu machen. Sie hat kein Geschlecht oder vielmehr: sie bereitet es erst dunkel vor, unbestimmt und unvollkommen wie alles, was noch nicht da ist, jedoch eines Tages ans Licht treten wird. Sobald die Mutterschaft als Blüte der vollkommenen Entwicklung sich entfaltet, wird auch das individuelle Eigentumsrecht mit seinen Wettstreitereien sich einstellen; das bis dahin so friedfertige Insekt wird, wie die andern, selbstsüchtig und deswegen unduldsam werden. Ferner ist die nahezu geschlechtslose Raupe gleichgültig gegen den Liebestrieb und entspricht dadurch der Hauptbedingung, um eine friedliche Gemeinwirtschaft führen zu können, weil die eifersüchtigen Kämpfe der Männchen fortfallen. Allein nicht genug damit: die vollkommene Eintracht einer Genossenschaft erheischt bei allen Mitgliedern die ganz gleiche Verteilung der Kräfte und Begabungen, des Geschmacks und der Geschicklichkeit für die Arbeit. Diese Bedingung aber, vielleicht die wichtigste von allen, findet sich bei unseren Raupen in vollkommener Weise erfüllt: mögen ihrer Hundert oder Tausend in demselben Neste sein, es besteht in allen diesen Stücken nicht der geringste Unterschied zwischen ihnen. Wie sie gleich an Größe und Tracht sind, so haben auch alle dieselbe Geschicklichkeit im Spinnen und entwickeln denselben Fleiß ohne anderen Antrieb als die Befriedigung erfüllter Pflicht. Es gibt unter ihnen weder Gewandte noch Täppische, Starke oder Schwache, Genügsame oder Gefräßige, Wackere oder Träge, Sparsame oder Verschwender. Was die eine tut, tun auch die andern mit gleichem Eifer, weder besser noch weniger gut. In der Tat: eine prächtige Welt der Gleichheit, aber ach! — eine Welt der Raupen.

Wenn wir uns herbeiließen, von ihr Lehren anzunehmen, so würde die Raupe des Kiefernprozessionsspinners uns die Vergeblichkeit unserer gleichmachenden und kommunistischen Lehren zeigen. Finden sich denn unter uns Menschen auch nur zwei Personen, einander völlig gleich an Kraft, Gesundheit, Intelligenz, Arbeitsgewandtheit, Voraussicht und so vielen anderen Gaben, die die großen Faktoren des Gedeihens sind? Wo sehen wir etwas, was der vollkommenen Gleichheit unter den Raupen ähnlich wäre? Nirgendwo: die Ungleichheit ist unser Los, und das ist ein großes Glück.

Ein und derselbe Ton, noch so häufig wiederholt, bildet keine Harmonie, sondern dazu bedarf es ungleicher, schwacher und starker, tiefer und hoher; dazu gehören sogar Mißklänge, durch deren Schärfe die Lieblichkeit der Akkorde um so mehr zur Geltung gelangt. In ähnlicher Weise werden die menschlichen Gesellschaften erst harmonisch durch das Zusammenwirken ganz verschiedenartiger Kräfte. Wir würden zu der trostlosen Einförmigkeit der Raupengesellschaften herabsinken, wenn die Gleichheitsträume sich verwirklichen ließen, etwa in der Art, wie dies das Platonsche Staatsideal vorsieht: unter Aufhebung der Freiheit und Selbstbestimmung des einzelnen, der Familie, des Eigentums usw. In der toten Stille allgemeiner Mittelmäßigkeit aber würden Künste und Wissenschaften, wie jeglicher Fortschritt und geistige Aufschwung auf unbestimmbare Zeit in Schlaf sinken.

Eiben in Deutschland.

Von Dr. Konrad Ribbeck. Mit 4 Abbildungen.

Die verschiedenen Hinweise des „Kosmos" auf das Vorkommen von Eiben in Deutschland (vergl. „Kosmos" 1907, H. 10, 1908 H. 4 und 1909 H. 12) haben die Aufmerksamkeit weiter Kreise auf diesen sagenumsponnenen Baum aus deutscher Vorzeit gelenkt, und zu unserer Freude sind uns aus den verschiedensten Teilen unseres Vaterlandes interessante Berichte über Eibenbestände zugegangen. Soviel läßt sich danach mit Sicherheit feststellen, daß die Eibe doch noch nicht ganz so selten bei uns geworden ist, wie anfänglich vermutet wurde. Und wenn die vorhandenen Bestände als Naturdenkmäler sorgfältig geschont werden, so steht wohl zu hoffen, daß uns dieses eigenartige, beerentragende Nadelholz für die Dauer erhalten bleibt. Dies wäre um so freudiger zu begrüßen, als die Eibe, ihres düsteren Aussehens wegen auch der „Totenbaum" genannt, nach Mitteilungen von G. Eigner-München von jeher in der Mythologie und Sage unserer Vorfahren eine große Rolle gespielt hat. In Teufelsküchen, wo die Hexen und Druden samt dem feurigen Reiter hausen, wächst ein alter Eibenbaum, der angeschnitten, Funken sprüht. Kreuzweise gelegte Eibenzweige schützen gegen Elben. Schon zur Steinzeit

lieferte der Baum das Holz für verschiedene Geräte und für die Bogen der Jäger und Krieger. Zu Cäsars Zeiten war die Eibe in Deutschland sehr häufig und geradezu ein Charakter-

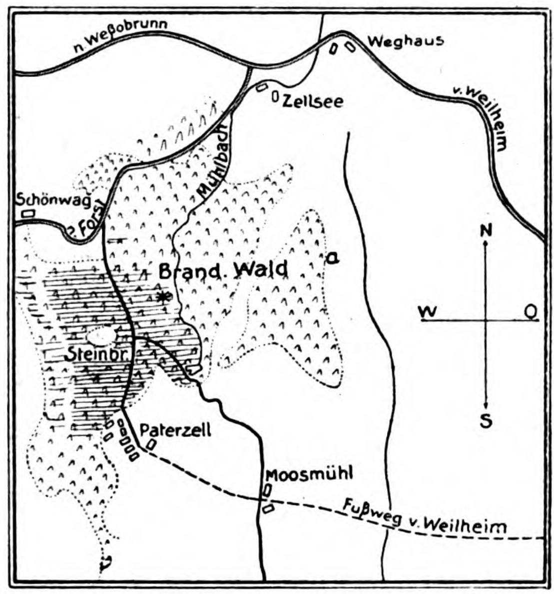


Abb. 1. Karte der Wege von Weilheim nach Paterzell.

baum der germanischen Waldsümpfe. Im 16. Jahrhundert besaßen, alten Urkunden zufolge, zwei kaiserliche Räte in Nürnberg das Privileg, auf 6 Jahre in Niederösterreich Eibenholz schlagen und verarbeiten zu lassen. 1559 und 1560 exportierten sie denn auch 36 650 Stück Bogen aus Eibenholz. Bis in die neueste Zeit hinein hat das zähe Holz mannigfache Verwendung gefunden, besonders für Grenzpfähle und für Schnitzereien. Leider auch als Brennholz, obwohl es sich dazu weniger eignet. So sind die altberühmten Eiben im Walchenseegebiet vor gar nicht langer Zeit als Brennholz niedergeschlagen worden. Gegenwärtig ist die Eibe hauptsächlich durch Gärtner und Pflanzenhändler gefährdet, die das prächtig dunkle Laub (Daxen genannt) zur Kranzbinderei verwenden und sich selbst nicht scheuen, den Bäumen die Wipfel abzusägen, um des Laubes habhaft zu werden. Da der Same der Eibe nicht wie bei anderen Nadelhölzern mit einem Flugapparat ausgestattet ist, ist die natürliche Verbreitung gering und beschränkt. Forstlich angepflanzt aber wird die Eibe nicht, da sie zu wenig ergiebig ist. Sie tritt auch nirgends waldbildend auf. Es kann daher nicht wundernehmen, wenn sie allmählich schwindet, so sehr dies auch der Naturfreund bedauern mag. Tatsächlich ist die Eibe bereits seit dem Mittelalter im ständigen Rückgange begriffen; vielfach erinnern nur noch die Namen von Ortschaften oder Örtlichkeiten an ihr ehemaliges Vorhandensein. Im ganzen mag es in Deutschland noch etwa 7000 Stück wildwachsende Eiben (abgesehen von alten Exemplaren auf Friedhöfen usw.) geben.

Über Deutschlands größten Eibenbestand verdanken wir Herrn Dr. Kollmann in Weilheim nachstehende ausführliche Nachrichten, die um so wichtiger sind, als sie von dem Entdecker dieses Bestandes selbst herrühren. Über den Paterzeller Wald berichtete seinerzeit zuerst kurz unser Mitglied, Dr. Kemmerich, in den „Münch. Neuesten Nachrichten". Heute bringen wir nun eine Darstellung mit Lagekarte und Bildern, die als die erste ausführliche und durchaus verbürgte Veröffentlichung über diesen Bestand zu bezeichnen ist, wenn man von der Arbeit absieht,

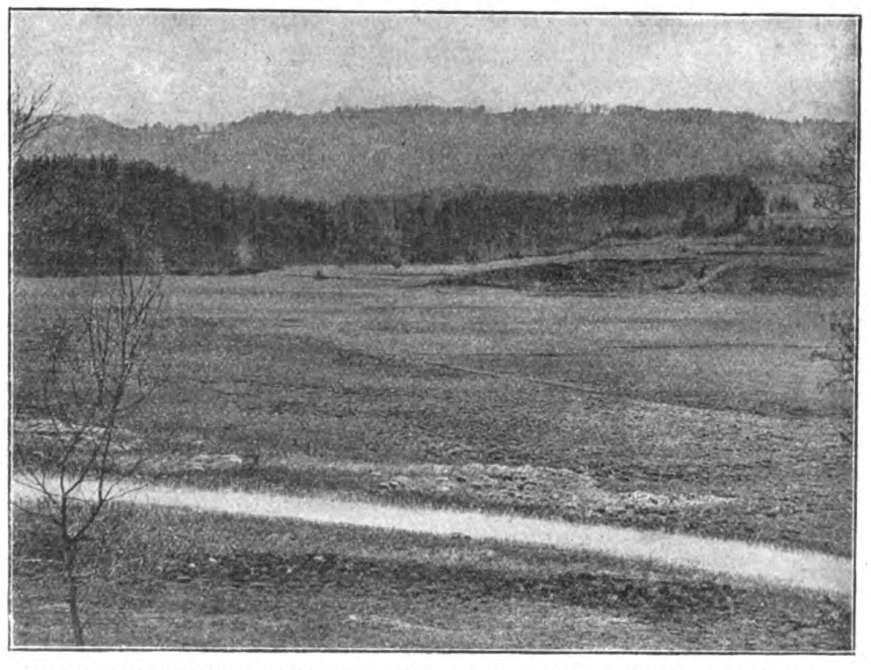


Abb. 2. Der Paterzeller Eibenwald von der Straße Weilheim-Wessobrunn aus gesehen.

die Dr. Kollmann kürzlich in den „Mitteilungen der bayrischen botanischen Gesellschaft" darüber erscheinen ließ. Wir geben jetzt Herrn Dr. Kollmann das Wort:

„Zahlreicher als man bisher annahm, steht heute noch die Eibe in Deutschlands Gauen.



Abb. 3. Gespaltene Eibe bei Paterzell.

Mannigfache wichtige Entdeckungen neuer Standorte haben sich in den letzten Jahren aneinandergereiht. Auf die hochinteressanten Mitteilungen von Conwentz über die schönen Eibenbestände Ost- und Westpreußens folgten die Nachrichten von dem zahlreichen Vorkommen der Eibe in Hessen und schließlich die Roloffs über die Eiben der Rheinprovinz. So interessant und großartig diese Eibenbestände auch sind, so vermag sich doch keiner von ihnen zu messen mit dem bei Paterzell, unweit des bayerischen Städtchens Weilheim. Viele Hunderte von Jahren haben Eiben dort gestanden, ohne daß ihr Dasein weiteren Kreisen bekannt geworden wäre. Die Bewohner der Umgegend hatten sich an den Anblick der düsteren Bäume gewöhnt, ohne ihre Bedeutung für die Wissenschaft zu ahnen. Ihnen waren sie Brennholz, das sich noch dazu nur sehr schwer spalten ließ, oder höchstens Nutzholz, das sie an die Drechsler Weilheims verkauften. Und doch blieb eine uralte Erinnerung aus längst vergangener Zeit auch unter diesem Landvolke erhalten. Wie ihre Ahnen vor tausend oder mehr Jahren, sahen sie doch in den Eiben noch etwas Geheimnisvolles, Unheimliches, und wenn sie auch nicht mehr wußten, warum sie es taten, so schmückten sie doch noch alljährlich die Gräber ihrer Verstorbenen mit Eibenkränzen aus den Zweigen des alten Zauberbaumes. Auch die Forstleute kannten die Eiben. Sie sind ja zum weitaus größten Teile Staatseigentum. Aber auch für sie war die Eibe in der Hauptsache nur nutzloses Holz, das nach Kubikmetern berechnet und als Kuriosum in den Akten geführt wurde. Weitere Kreise erhielten keine Nachricht von dem seltsamen Schatz, den die Natur dort noch barg. Aber endlich wurde er doch der Vergessenheit entrissen, und seitdem ist gar mancher nach Paterzell gewallfahrtet, um sich an dem Anblick der sturmzerzausten Reste einer längst vergangenen Zeit zu erfreuen. — Mancher — doch nicht alle! Allerlei Urteile hab' ich seitdem über den Wald gehört. Der eine erwartete einen Bestand viele Hektare groß und einzig und allein aus Eiben bestehend, der andere Riesenbäume, stärker als unsere größten Eichen, ein anderer hübsch gewachsene, weitausladende Parkeiben, und sie alle sahen sich in ihren Erwartungen getäuscht, denn einen solchen Eibenbestand gibt es nicht und kann es nicht geben. Mancher wetterte wieder über Sumpf und Nässe und über die Mühen des Kletterns auf Steilabhang und in dichtem Gestrüpp, während ein anderer sich in der Erwartung eines altgermanischen Urwaldes, wenn möglich bewohnt von Elch und Urstier, enttäuscht fühlte. Aber auch den Botaniker von Fach, der schon mancher Herren und Länder Wälder sah, den Floristen, der seiner Heimat botanische Schätze zu würdigen weiß, und auch manchen Laien, der die Eibe zwar nicht als Gattungsglied der Taxazeen aus

der Familie der Koniferen, sondern nur mit dem Blicke des naturfreudigen, form- und farbenfrohen Menschen, mit noch empfindsamen Herzen und Geiste ansah, habe ich in den Wald geführt, und sie alle waren begeistert von dem Anblick, den sie genossen. Und ich selbst? Fünfzigmal oder noch öfter habe ich den Wald schon besucht. Ich kenne dort jeden Baum, jeden Strauch, und doch bei jedem neuen Besuch enthüllt er mir neue Schönheiten, neue Reize. Je öfter man ihn besucht, um so lieber gewinnt man ihn und seine Eigenart.

Zwei Wege führen zu ihm von Weilheim aus (Abb. 1): der längere, aber bequemere, auf der Staatsstraße Weilheim-Wessobrunn-Landsberg (Abb. 2). Nach dem Weiler Zellsee zweigt links davon die Straße nach Forst ab, und nach etwa 1 km wieder links von dieser Straße ein nach Paterzell führendes Sträßchen, das schon nach wenigen Schritten mitten durch den Eibenwald führt. Der kürzere Weg zweigt von der Staatsstraße oberhalb des Weilers Tankenrain links als Fußweg ab, der dort, wo er über die moorigen Wiesen führt, stellenweise sehr feucht ist. Dafür aber zeigt er uns, namentlich wenn wir etwas nach Süden von ihm abweichen, eine interessante Hochmoorvegetation. Nach etwa ½stündigem Marsche senkt sich der Pfad in ein schmales Tal hinab, das noch vor einigen Jahren von einem See — dem Zellsee — eingenommen wurde. Am Abhang der gegenüberliegenden Höhen liegen die wenigen Häuser von Paterzell in Obstgärten versteckt und im Talgrunde selbst die Moormühle, durch deren Hof der Weg führt. Dann geht's rechts der Straße entlang, und schon wenige Schritte nach der Mühle erblicken wir den ersten vereinzelten Eibenbaum. Aber schon winkt der nahe Wald — und gleich am Eingang links von der Straße steht schon eine ganz prächtige Eibe mit 2 m Umfang und schönem ausgebreitetem Wuchse. Solche Wuchsform aber ist eine Seltenheit. Eine noch schönere, leider jedoch wie die meisten alten Eiben kernfaul, steht außerhalb des eigentlichen Waldes ganz für sich etwas im Gebüsch versteckt, einige 40 m oberhalb der südlichsten Häuser von Paterzell. Sonst sind die Paterzeller Eiben meist arg zerzauste Gesellen. Sehr oft ist der Gipfel niedergebrochen und durch zwei oder mehrere neue Gipfeltriebe ersetzt, Äste hängen zu Boden, die Stämme sind oft gespalten, spannrückig und die älteren meist kernfaul. Sturm und Schnee haben ihnen in den langen Jahren ihres Daseins natürlich böse mitgespielt. So ein recht bezeichnendes Beispiel dafür sehen wir am nordöstlichen Rande des Eibenbestandes. Da steht in sumpfigem Gelände ein alter Eibenbaum, fast völlig gespalten bis zur Wurzel (Abb. 3); seine niedergebrochenen Äste reichen bis zum Boden, und der mächtigste davon ist mit dem Stamme nur noch durch eine wenige Zentimeter breite Brücke verbunden. Trotzdem treibt auch er noch frisches Grün, ein beredtes Zeichen für die Lebenszähigkeit der Eibe. In seiner Nähe stehen noch einige andere verwetterte, zum Teil auch halbdürre Stämme und eine Eibe, interessant dadurch, daß ihr gespaltener Stamm von einer starken Fichte vollkommen durchwachsen ist und



Abb. 4. Die mächtigste Eibe des Paterzeller Bestandes. Umfang 2,64 m.

mit ihr scheinbar einen Stamm bildet. An der Nordostecke des Waldes, da, wo ein kaum kenntlicher Pfad ein kleines Rinnsal überquert, steht auch die mächtigste Eibe des ganzen Bestandes, ein Baum mit 2,64 m Umfang und über 13 m Höhe (Abb. 4). Alle diese Eiben stehen östlich von dem den Wald durchquerenden Sträßchen. Die Mehrzahl aber findet sich westlich davon, namentlich nördlich vom Steinbruche und die größte Anzahl starker Eiben beisammen namentlich am nördlichen Waldrande. Hier stehen solche mit 2,00, 2,25 und 2,38 m Umfang. Aber auch am Südrande, ebenfalls westlich der Straße, hier aber etwas versteckt, finden sich starke Eiben mit 1,87, 1,96, 2,04, 2,15, 2,34 und 2,58 m Umfang und in ihrer Nähe ein mächtiger Ahorn mit 3,13 m, eine Buche mit 3,84 m Umfang, eine mächtige dreiarmige Kandelaberfichte und noch einige sonstige dendrologische Merkwürdigkeiten. Eine große, fast völlig hohle Eibe mit 3,20 m Umfang am Boden und 2,40 m Umfang in Brusthöhe steht auch noch ziemlich hoch am Abhang, vom eigentlichen Bestande etwas entfernt. Noch etwas weiter nördlich schmiegen sich an einem losgelösten Nagelfluhblock mehrere Eiben dem Steine wie Berglatschen an. Die Mitte des ganzen Bestandes nimmt ein Tuffsteinbruch ein, der als Merkwürdigkeit eine männliche Eibe mit einzelnen weiblichen Blüten birgt (während sonst die Eibe bekanntlich in der Regel eingeschlechtig ist). Auch sonst stehen natürlich im Bestande noch manche interessante Bäume zerstreut. Wir finden sie in allen Altersstufen, von der Keimpflanze und dem spannenhohen Pflänzchen angefangen bis zum viele hundert Jahre alten Baum. Keine Altersstufe fehlt unter den 2300 Eiben, die ich im Paterzeller Revier zählte. Bei einem flüchtigen Gang durch den Wald, bei oberflächlicher Betrachtung mag die Angabe dieser Zahl überraschen, denn die Eiben stehen meist einzeln oder in kleinen Gruppen auf einer 1/2 km² großen Fläche zerstreut, und man ist deshalb leicht geneigt, ihre Zahl zu unterschätzen. Mir ist es anfangs selbst nicht besser ergangen, bis ich mir die Mühe machte, jede einzeln zu zählen und jede einzeln in eigenen Kartenskizzen einzutragen. Mit dieser Zahl tritt aber der Eibenwald bei Paterzell an die erste Stelle der bisher bekannten Eibenbestände Deutschlands, der den bisher als größten angenommenen, den im Eisbusch, noch um mehr als tausend Bäume übertrifft. Aber nicht nur der Eiben wegen ist ein Besuch empfehlenswert. Auch landschaftlich bietet er manches Schöne, mit seinem teils sumpfigen, teils mit schwellend grünem Moose bedeckten Boden, mit seinen zahlreichen von den Höhen herabrauschenden Rinnsalen und mit seinen Steilabstürzen und Halden gegen die Höhe zu. Vor allem wird der Botaniker in ihm auch außer der Eibe noch manche Pflanze finden — vom unscheinbaren Riedgras bis zur farben- und formenschönen Orchidee —, die sein Herz erfreuen wird."

Wir haben dieser anschaulichen Schilderung nur hinzuzufügen, daß dieser großartigste Eibenbestand Deutschlands glücklicherweise bis auf einen kleinen, der Gemeinde Paterzell gehörigen Teil sich in Staatsbesitz befindet. Es kann und muß vom Staat gefordert werden, daß er den Eibenwald auf alle Zeiten unter seinen Schutz nimmt und als unantastbar erklärt. Denn die Erhaltung oder Zerstörung solcher unersetzlicher Güter darf nicht von zufälligen persönlichen Fragen und dem größeren oder geringeren Wohlwollen und Verständnis der leitenden Männer abhängen. Ein Anfang zum Schutze ist ja schon gemacht, da das Finanzministerium auf verschiedene Eingaben hin angeordnet hat, daß in diesem Waldbestand wenigstens die Eiben selbst geschont werden sollen. Wie uns ferner ein Forstmann aus der Gegend mitteilt, stehen die Eiben auf Ablagerungen von Tuff, und zwar sind hauptsächlich sehr alte 200—500 jährige und ganz junge bis 50 jährige Bäume vorhanden, während die Mittelstufen nach dieser Angabe leider ganz fehlen sollen. Auch schreibt dieser Gewährsmann das zerzauste Aussehen der Eiben weniger dem Sturm und Wetter zu, als dem viele Jahre lang hindurch schonungslos fortgesetzten Abschneiden der dunkelgrün benadelten Zweige zum Zwecke der Kranzbinderei. Glücklicherweise sind die alten Eiben großenteils faul und zu nichts mehr zu verwenden, gerade dadurch aber bisher dem Schicksal der Ausrottung entgangen. Von amtlicher Seite wird weiter mitgeteilt, daß die Eiben im Staatswald-Distrikt Brändt des kgl. Forstamts Dießen stehen. Nicht ein ganzer Eibenwald sei es, sondern nur ein häufiges Vorkommen der Eibe in einem Eichenbestand, der stark mit Tannen, Buchen, Ahorn, Eschen und Ulmen gemischt und mit verschiedenen Straucharten und Unterholz versehen ist. Die vorhandenen Eiben sind durchgängig zwischen- oder unterständig. Seit Anfang des 19. Jahrhunderts wurden sie fast in allen Revierbeschreibungen erwähnt und ihrer Erhaltung besondere Sorgfalt gewidmet. Auch in den neuesten Forstvorschriften wurde angeordnet, daß den Eiben besondere Aufmerksamkeit zu schenken

sei. Verdämmte sollen freigestellt und zur Samenerzeugung angeregt, alle Eibenstangen und Aufschläge sorgfältig geschont werden. Nur die alten, schon anbrüchigen Eiben dürfen allmählich genutzt und entsprechend verwertet werden. Auf diese Weise ist also für die natürliche Verjüngung der Eiben gesorgt, während von einer künstlichen Nachzucht wegen der damit verbundenen großen Schwierigkeiten Abstand genommen wurde. Eine Einzäunung der rund 30 Hekt r großen Fläche kann nicht in Frage kommen, zumal eine Verstümmelung der Eiben durch Frevler dadurch erfahrungsgemäß doch nicht verhindert werden könnte, besonders da die Nähe der Großstadt München erschwerend ins Gewicht fällt. Die letzte Zählung vom Jahre 1900 ergab neben etwa 2000 geringeren Exemplaren 294 Stämme von mehr als 12 und bis zu 72 cm Brusthöhendurchmesser, und für letztere eine durchschnittliche Höhe von 11—12 m. Das Alter der stärksten Stämme wurde, soweit aus den Jahresringen des äußeren hohlen Mantels geschlossen werden konnte, auf 6—700 Jahre geschätzt.

(Schluß folgt.)

Der Wisent im Kaukasus.

Mit 3 Abbildungen.

Unter allen Boviden oder Hornträgern ist der Europa und Amerika gemeinsame Bison der größte. Der europäische Bison oder Wisent (Bison oder Bonásus européaeus), dem in durchaus mißbräuchlicher Weise oft der nur einem anderen, längst ausgestorbenen Wildrinde Europas gebührende Name „Auerochs" (Bos primigénius, der Ur des Nibelungenliedes) beigelegt wird, ist ehedem in Mittel- und Südosteuropa sehr verbreitet gewesen; seine Knochen finden sich neben denen des Mammut, des Höhlenbären und des ebengenannten Ur häufig in den Diluvialablagerungen bis nach Italien und Frankreich, und im Nibelungenliede erlegt Siegfried:

. . . „einen Wisent und einen Elch,
Starker Ure viere und einen grimmen Schelch".

Der amerikanische Bison (B. americánus, dort „buffalo" geheißen), der zur Zeit der Entdeckung der Neuen Welt auf dem nördlichen Weltteil häufiger war als irgend ein anderer Vierfüßler, ist nur noch in etwa 1000 Exemplaren vorhanden, die meist als Gefangene in öffentlichen oder privaten Parks leben. Die übrigen sind der Mordlust und Habgier des „Kulturmenschen" zum Opfer gefallen.

Die Wisente kommen noch an zwei Stellen vor, wo sie in voller Freiheit leben, aber sorgfältig geschont werden. In der Bialowiesher Heide (russ. Bjelowéshskaja Puschtscha), einem 1276 qkm umfassenden, urwaldähnlichen Riesenforst im russ. Gouvernement Grodno, soll es nach neueren Zählungen gegen 700 Wisente geben, zu deren Erhaltung der Wald schon 1803 für unantastbar erklärt worden ist.

Noch eine zweite Zufluchtstätte hat der Wisent in Europa gefunden: im Kaukasus, und zwar auf dem nördlichen Hange dieses Gebirges, wo er noch auf einer Fläche von etwa 500 000 ha zu finden ist. Dort besitzt der Großfürst Sergius Michailowitsch ausgedehnte „hunting grounds" (reservierte Jagdgründe), auf denen er allein mit seinen Gästen zeitweilig jagt, und in den dortigen Waldungen, die noch viel jungfräulicher und umfassender sind als die vorgenannten, erfreut sich der kaukasische Wisent, geschützt vor allen Nachstellungen, eines freien Daseins. Dort haben diese seltenen Hornträger eine Zuflucht gesucht nach der Abholzung der großen Waldungen im Zentrum Rußlands; sie sind dorthin geflüchtet vor der Ausbreitung der menschlichen Bevölkerung, deren Nachbarschaft sie nicht ertragen.

Nach einem interessanten Berichte des ehemal. russischen Landwirtschaftsministers A. Yermoloff (in der Pariser Zeitschrift „La Nature", der wir auch die beigegebenen Illustrationen [Abb. 1—3] verdanken), der dabei die Berichte des großfürstlichen Oberjägermeisters Ed. Hutner benutzen konnte, ist die Rasse des kaukasischen Wisent in zoologischer Hinsicht identisch mit jener der Wisente in der Bialowiesher Heide, obwohl die eine im Nordwesten und die andere an der Südgrenze des europäischen Rußlands lebt. Höchst beachtenswert ist aber als merkwürdiges Anpassungsergebnis, daß der ursprünglich nur im



Abb. 1. Kopf des kaukasischen Wisent.

Flachlande, zumal in schattigen Dickichten an Flüssen lebende Wisent im Kaukasus seinen Lebensgewohnheiten nach vollständig zu einem Gebirgstier geworden ist.

In der Vorzeit sind die Tiere offenbar größer gewesen; jetzt gibt es wohl keine mehr, die über 1,8 m hoch, 3,5 m lang und 800 kg schwer wären.

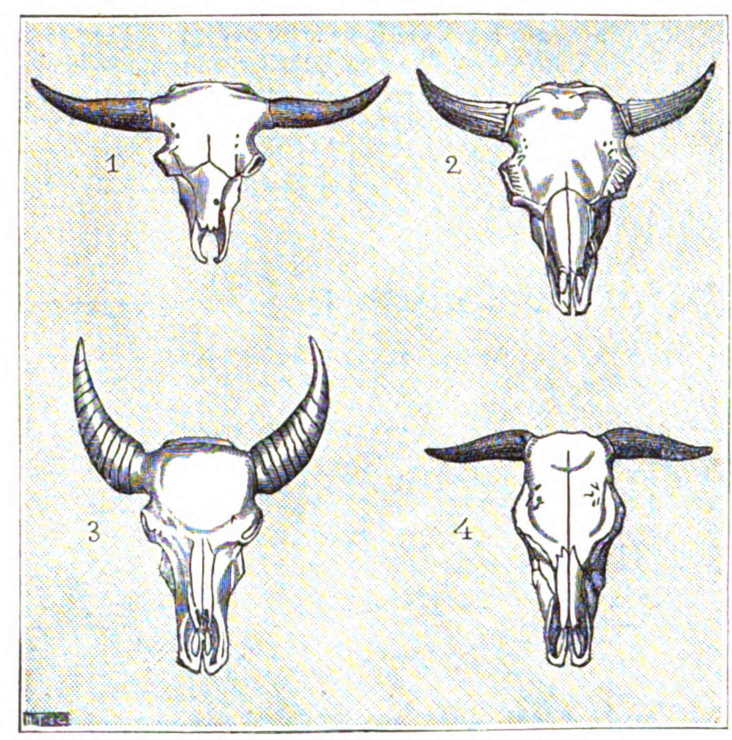


Abb. 2. Die Schädel der vier Boviden.
1. Auerochs, 2. Wisent, 3. Amerik. Büffel, 4. Ochse.

Das schwärzlichbraune, im Sommer hellere Haar ist beim Bullen etwa 20 cm lang, am Vorderteil filzig. Die Hörner sind verhältnismäßig klein, drehrund und halbkreisförmig nach oben gegen die Mittellinie gebogen. Wenn nun auch der kaukasische Wisent, wie vorhin gesagt, zur gleichen Rasse gehört wie sein Vetter im Gouvernement Grodno, so unterscheidet er sich doch von ihm durch geringere Größe, wie durch die Bildung einzelner Teile seines Körpers, weshalb einige russische Gelehrte ihn zu einer besonderen Art (Bos bonásus caucásicus) stempeln wollen. Auch ist der Kaukasier viel scheuer, und man hat bisher nur ein einziges Exemplar fangen können, das aber ein junges, eben geborenes Kalb war.

In dem oben bezeichneten Gebiet auf der Nordseite des Kaukasus bevorzugt der Wisent nach Yermoloff die Umgebung der Quellen und des Oberlaufes der Bielaja und der Malaja Laba (der Großen und Kleinen Laba), sowie ihrer Zuflüsse am Fuße der Berge Schugus und Abagua. Nördlich davon dehnen sich die Gemeindewälder aus, die den Kubanischen Kosaken gehören. Die Tiere, die sich über jene Grenzen hinauswagen, werden das Opfer der Wilddiebe, trotz der hohen Strafen, mit denen sie bedroht sind. Zur Sommerszeit halten die Wisente sich namentlich während der Nacht auf den Hochalpenweiden auf, im Laufe des Tages steigen sie hinab in die tiefen Waldtäler, die von Wasserläufen und Wildbächen durchströmt werden. Dort kann man sie in Rudeln von 4 bis 15 Stück sehen, namentlich um die Schwefelquellen, an denen das Land sehr reich ist, und deren Mineralwasser sie ganz besonders anzuziehen scheint. In solchen Tälern sind die Tiere nicht nur geschützt vor den Sonnenstrahlen, sondern sie finden auch reichliche Weide; besonders lieben sie die Rinde mancher Bäume, wie der Ebereschen (Sorbus aucupária) und Feldrüstern (Ulmus campéstris), und die jungen Triebe der Farne. Ihre Hauptnahrung aber bilden die üppigen und saftigen Gräser der Hochmatten, zu denen sie bei Anbruch der Nacht wieder emporsteigen. Heu, das man den Bialowiesher Wisenten im Winter zur Verfügung stellt, verschmähen sie, selbst wenn sie in dieser Jahreszeit der Hunger quält[1], dagegen sind sie sehr gierig auf Steinsalzblöcke, die man für sie an verschiedenen Stellen niederlegt.

Die Nachbarschaft des Schwarzen Meeres gibt dem nordwestlichen Teile des Kaukasus ein sehr feuchtes Klima, und die Platzregen im Frühling, Sommer und Herbst begünstigen die reiche Entwicklung des Graswuchses, an dem der Wisent sich während der heißen Jahreszeit letzt. Dadurch wird er kräftig und speichert in seinem Körper beträchtliche Mengen von Fett auf, so daß er die Monate des in diesen hohen Regionen sehr strengen Winters wohl oder übel zu überstehen vermag. Gegen die Kälte schützt ihn sein dicker Pelz; dagegen werden ihm die Schneefälle oft verhängnisvoll. Sie erreichen nämlich oft eine Höhe von mehreren Metern, dann sinkt das schwere Tier mit den Beinen darin ein, kann sich nicht wieder herausarbeiten und findet ein vorzeitiges Ende. Das normale Lebensalter soll etwa 30 Jahre betragen.



Abb. 3. Ein verwundeter Wisent

Kämpfe zwischen den Bullen, die im Bialowiesher Forst sehr häufig sind, hat man im Kaukasus niemals beobachtet. Die trächtigen Kühe kalben (meist im

[1] Die in einem oberschlesischen Gatterrevier des Fürsten Pleß gehaltenen Wisente nehmen dagegen Heu an.



März), fern von dem Rudel, an einsamen Stellen innerhalb des alpinen Gebietes, wo sie sich verbergen. Man hat noch nie wahrgenommen, daß eine Kuh mehr als ein einziges Kalb geworfen hat. Nach 6 oder 7 Tagen ist das Junge bereits kräftig genug, um der Mutter folgen zu können. Wenn sie auf einen Menschen stößt, so verteidigt die Alte ihr Junges nicht, sondern flüchtet und überläßt es seinem Schicksal, wenn jener Miene macht, sich zu nähern. Brehm berichtet, daß die Mutterkuh ihr eigenes Kalb töte, wenn sie rieche, daß eine Menschenhand es berührt habe. „Ich weiß nicht," schreibt Yermoloff, „ob dergleichen im Kaukasus beobachtet worden ist, aber alles spricht dafür, daß der Wisent den Menschen als seinen furchtbarsten Feind betrachtet, seine Nähe verabscheut und bei seiner Annäherung bis in die Region der Gletscher flüchtet. Er hat auch wilde Tiere verschiedener Arten sehr zu fürchten, an denen die Wälder des Kaukasus reich sind: den Panther, der übrigens dort immer seltener wird, den Luchs, den Wolf und den Bär; letzterer greift mit Vorliebe junge Kälber an, deren Überreste oft in seinem Magen gefunden werden. Seitdem der Wildschutz auf den Jagdgründen des Großfürsten Sergius systematisch eingerichtet ist, hat sich übrigens die Zahl der Raubtiere beträchtlich vermindert, dagegen der Bestand an Hirschen, Argalis (Wildschafe), Gemsen und Wildschweinen entsprechend vermehrt." Dies gilt auch von den Wisenten, deren Zahl nach Hutners Angabe vor 20 Jahren auf etwa 400 geschätzt wurde, während sie sich gegenwärtig auf mindestens 600 beläuft. Es wurden, seitdem der Großfürst dort Jagdherr ist, auf den von Zeit zu Zeit stattfindenden Jagden im ganzen nur 12 Stück zu rein wissenschaftlichen Zwecken (für verschiedene Museen) abgeschossen, und zwar nur alte Tiere, die für die Fortpflanzung der Rasse ohne Nutzen waren.

Man wird die Gesamtzahl der Wisente im Bialowiesher Wald und im Kaukasus gegenwärtig auf etwa 1300 veranschlagen dürfen. Trotz der durch die geringe Anzahl hervorgerufenen fortwährenden Inzucht ist ein Entarten der Rasse bisher nicht wahrzunehmen gewesen. Da aber viele Kühe unfruchtbar bleiben, so vermehren sich die Wisente nur langsam. Es ist wohl anzunehmen, daß Kreuzungsversuche von kaukasischen Wisenten mit Hauskühen ein günstiges Ergebnis liefern würden, da solche in der Bialowiesher Heide schon wiederholt geglückt sind. In den Vereinigten Staaten hat man bei der Kreuzung von amerikanischen Bisons mit Hauskühen (zumal solchen der Gallowayrasse) sogar ganz glänzende Erfolge erzielt. Fr. R.

Wanderzug und Brutgeschäft brasilianischer Schwalben.

Von Otto Werner, Blumenau (Brasilien).

Ein regelmäßiges Kommen und Gehen der Zugvögel in dem Maße, wie man es in Europa sieht, beobachtet man in Brasilien ebensowenig wie in den benachbarten Staaten. Regelmäßige Wanderungen gibt es unzweifelhaft, aber es fehlt an sachlichen Beobachtungen, die für die Wissenschaft brauchbar wären.

Goeldis Aufforderung[1] an die Jäger und Naturfreunde Brasiliens, ihn durch Einsendung genauer Daten über den Vogelzug zu unterstützen, hat leider wenig gefruchtet.

Einen kleinen Beitrag zur Wanderung von Schwalben gebe ich im folgenden.

Im Staate Sta. Catharina fand ich bisher fünf Schwalbenarten, von denen ich drei täglich beobachtete. Nur sie, deren wissenschaftliche Namen Progne dominicénsis, Atticora cyanoleúca und Cótyle flavigástra lauten, kommen hier in Betracht.

Da Rosa führt für unsern Staat sechs Arten in seinem Werke an. Leider bringt er die wissenschaftlichen Namen der einzelnen Arten nicht. Seine sechste Art gehört jedoch gar nicht zu den Hirundiniden, denn aus seiner Beschreibung geht klar hervor, daß Da Rosa hier einen Raubvogel mit einer Schwalbe verwechselt. Der beschriebene Vogel, den auch ich häufiger beobachtete, ist Naúclerus furcátus, Schwalbenweih, der hier allerdings als „Seeschwalbe" bekannt ist.

Mitte März schon beobachtete ich, wie jeden Abend eine in der Nähe meiner Wohnung stehende mächtige Ficus-Art von Progne dominicénsis in größeren Gesellschaften umflogen wurde. Schließlich setzten sie sich auf die höchsten Zweige des entlaubten Baumes. Die Ruhe unterbrachen sie zeitweise, wenn sie dem Insektenfang in der Nähe der Baumkrone nachgingen. Als es dunkel wurde, flogen die Vögel nach verschiedenen Richtungen auseinander. Die Anzahl schätzte ich auf 20 bis 30. Nach vier Wochen konnte ich dann vom frühen Morgen bis gegen Mittag große Versammlungen beobachten. Als Lieblingsruheplätze wählten die Vögel die Dächer einiger großer Gebäude. Nur selten zweigten sich vom Haupttrupp, der sich aus 2—300 Individuen zusammensetzte, kleinere Trupps ab. Beim Ausruhen stießen sie zwitschernde, eintönige Laute aus, während beim Flug nichts zu hören war. Am Nachmittag hatten sich alle Schwalben zerstreut. Ich sah sie einzeln durch die Luft streichen und dem Insektenfang obliegen.

Die Versammlungen dauerten bis Mitte Mai. Der Haupttrupp war am 20. Mai verschwunden. Einen kleineren Trupp von 30—40 Individuen beobachtete ich noch am 26. Mai. Als ich am 5. Juni von einer Reise in den Urwald zurückkehrte, sah ich von Progne dominicénsis kein Exemplar mehr.

Über die Zugrichtung beobachtete ich nichts. Da jedoch die Wanderung zu Beginn unseres subtropischen Winters stattfand, Progne dominicénsis aber Ende Frühling zurückkehrt, ist die Annahme berechtigt, daß diese Schwalben nach Norden ziehen.

Zur gleichen Zeit bildeten sich kleine Gruppen von Atticora cyanoleúca. Sie versammelte sich vorzugsweise auf den Leitungsdrähten des hiesigen Elektrizitätswerkes wie auf den Telegraphen- und Telephondrähten. Ihre Individuenzahl stieg auf höchstens fünfzig. Auch dieser Trupp war am 4. Juni verschwunden. Einzelne Stücke dieser Art bleiben jedoch auch im Winter bei uns. — Da ich auch weiter im Innern des Küsten-Urwalds (Tal des Rio do Coral) kleinere Gruppen antraf, vermute ich, daß Atticora cyanoleúca sich an mehreren Orten sammelt. Denn weniger häufig als Progne domini-

[1] Goeldi, Aves do Brasil: Lancear de olhus sobrea aviaria do Brasil.



cénsis ist Attícora cyanoleúca entschieden nicht. Als Richtung des Wanderzugs möchte ich aus den Gründen, die ich oben angab, ebenfalls Norden annehmen.

Die Schwalbe, die uns zuerst verläßt und die zuerst zurückkehrt, ist Cótyle flavigástra. Versammlungen konnte ich nicht beobachten. Der Grund hierfür ist jedenfalls darin zu suchen, daß ich zu spät darauf achtete.

Endlich noch etwas von dem Brutgeschäft dieser Schwalbenarten. Zunächst ziehe ich die Beobachtungen der Naturforscher heran. Burmeister berichtet von Attícora cyanoleúca: „Nistet unter Dachziegeln, da wo sie auf dem Gesimse ruhen, wie bei uns die Sperlinge; baut ein kunstloses Nest aus trockenen Gräsern, Haaren und legt zwei weiße Eier." Cótyle flavigástra: „Sie nistet, wie unsere Uferschwalbe, in Erdlöchern an abschüssigem Lehmgehänge, ziemlich hoch über dem Boden, aber weniger an Flußufern als in den trockenen Talschluchten, und legt zwei weiße Eier." Progne dominicénsis: „Nistet wie die vorige Art (P. purpuréa) an alten Gebäuden, Kirchen, Felsen, in Löchern."

Goeldi berichtet: „Große Künstler im Nestbau scheint es unter den südamerikanischen Schwalben nicht zu geben. Attícora cyanoleúca nistet unter Dächern unserer Häuser, wo sie ein leichtes Nest aus Grashalmen und Haaren herstellt, in das sie zwei Eier von 15 mm Länge und 12,5 mm Breite legt. Es ist also sehr verschieden von Hirúndo rústica und H. úrbica in Europa. Dagegen ähnelt die Herstellung des Nestes von Cótyle flavigástra dem der C. ripária der Alten Welt, denn eine wie die andere höhlt die Öffnungen in Lehmwände, zuweilen in ganz beträchtlicher Höhe, manchmal in gleicher Höhe mit der Ebene; auch ihr Gelege besteht aus zwei weißen Eiern, von 19 mm Länge und 13,5 mm Breite." — Nestbau und Gelege von Progne dominicénsis gibt Goeldi nicht an.

Meine Beobachtungen folgen hier: Attícora cyanoleúca: Die Beschreibung der Wahl des Nistplatzes und des Nestbaus stimmen mit meinen Beobachtungen überein. Die Anzahl der Eier betrug jedoch in den seltensten Fällen zwei, sondern durchschnittlich vier. Cótyle flavigástra: Wenn Burmeister betont, daß in den von ihm bereisten Gegenden diese Art entfernt von den Flüssen in trockenen Talschluchten ihr Nest anlegt, so trifft das hier nicht zu. Fuhr ich zur Brutzeit im Boot die Garcia aufwärts, fand ich an allen Stellen, wo das Lehmufer als steile Böschung an das Flüßchen herantritt, stets von C. flavigástra beflogene Öffnungen. Nur einmal beobachtete ich ca. 700 m von der Garcia entfernt, direkt an der sehr belebten Landstraße in einer Lehmwand in Brusthöhe ein Nest dieser Schwalbenart. Die Höhe des Nestes über dem Wasserspiegel war in den meisten Fällen bedeutend. Doch fand ich nicht selten auch einen Abstand von ½—1 m. So tief angelegte Nester müssen bei den nach Gewittern oft plötzlich steigenden Gebirgsflüssen ersaufen. Auch in der Anzahl der Eier dieser Art weichen meine Beobachtungen von denen der angeführten Naturforscher ab. Ich fand meist 4 oder 5 Progne dominicénsis. Zu den von Burmeister angegebenen Nistorten muß ich noch die Wohnhäuser fügen. Ich beobachtete täglich ein Pärchen dieser Art, wie es Baumaterial heranschleppte und unter die Ziegel eines sogenannten italienischen Daches des nebenanstehenden Hauses brachte. Ebenso wie es Burmeister von dem Ort des Nestes der Attícora cyanoleúca angibt, fand ich das Nest von Progne dominicénsis. Die Zahl der Eier betrug nicht zwei, sondern stets vier!

Die Gans mit dem halben Kreuzer.

Von **Dr. Wilhelm Kaiser, Wien.** Mit 2 Abbildungen.

Die Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte, die im Jahre 1894 in Wien getagt hatte, war zu Ende. Ich hatte in der zugehörigen Ausstellung meinen Apparat zur Elektrolyse unter dem Mikroskop, mit dem sich noch kleine Mengen Kupfers oder anderer Metalle in sehr geringen Mengen einer Flüssigkeit, z. B. in einem Blutstropfen eines an Metallvergiftung leidenden Arbeiters nachweisen lassen, vor einem Bruder unseres Kaisers, vor dem Statthalter und vor einer Versammlung von Nahrungsmittelchemikern und Mikroskopikern vorgeführt.[1] Die Tagesblätter brachten ziemlich ausführliche Mitteilungen über die Sache, so daß natürlich auch mein Chef, der seither verstorbene Polizeipräsident Ritter v. St. davon erfuhr. Ich wurde zu ihm gerufen und war sehr überrascht, als er mir ungefähr folgendes sagte: „Sie werden wissen, wie gefährlich und tückisch Kupfervergiftungen durch schlecht verzinntes Kupfergeschirr verlaufen. Größere Mengen Kupfers führen wohl Erbrechen und Kupferkolik herbei, und der Körper befreit sich rasch von dem Gifte. Kleinere Mengen wirken aber unmerklich, doch desto nachhaltiger, und es kommt zu langem Siechtum, oft zum Tode. Deshalb wünsche ich, daß die früher üblichen Besichtigungen der Gast- und Kaffeehausküchen durch Magistrat und Polizei wieder öfter vorgenommen werden. Doch nicht deshalb habe ich Sie rufen lassen, sondern einer einschlägigen, aber doch verschiedenen Sache wegen. Ich habe in Erfahrung gebracht, daß in den nördlichen Provinzen unseres Reiches bei vielen Frauen, die Gänse mästen, die Gewohnheit besteht, den Gänsen einen halben Kreuzer (Kupfermünze) mit dem Finger in den Schnabel zu stecken. Die Gans verschlingt das Kupferstück und wird dadurch fetter. Besonders soll die Leber auf diese Weise schmackhafter werden. Diese tierquälerische Unsitte, die die Leiden des ohnehin durch die Gewaltmast gequälten Tieres vermehren dürfte, wurde durch die aus Böhmen und Mähren nach Wien zugewanderten Frauen, Köchinnen und Mägde auch hierher verpflanzt.

Es würde mich nun, obwohl die Menschen, die von einer solchen „gekupferten Gans" aßen, bisher noch niemals Nachteile an ihrer Gesundheit erlitten haben, sehr interessieren, zu erfahren, ob nicht Kupfer in das Blut der Gans übergeht. Ihr Apparat könnte vielleicht darüber Aufschluß geben. Ich beauftrage Sie hiermit, einen entsprechenden Versuch zu machen, und mir darüber

[1] Vgl. Sitzungsberichte der kaiserl. Akad. d. Wissensch. zu Wien. Bd. CIV. Abt. III v. 10./1. 1895 und meine Technik des modernen Mikroskops, 2. Aufl., Seite 316 ff.

binnen 3 Monaten zu berichten." Damit war ich entlassen. Zunächst unterrichtete ich mich über das „Kupfern" der Gänse, von dem ich früher nie etwas gehört hatte und erfuhr, daß tatsächlich manche Frauen, besonders Jüdinnen aus Böhmen, Mähren oder Ungarn, die sich häufig mit dem sogen. Schoppen, d. h. mit der Fingermast von Gänsen befassen, die vorhin geschilderte „Kupferung" der Gänse bisweilen vornehmen, da die Gans dann angeblich besser gedeihe. Mir blieb also nichts übrig, als den Auftrag meines hohen Vorgesetzten zu befolgen und den Versuch mit der „Kupferung" der Gänse selbst zu unternehmen, bezw. durch meine Frau vornehmen zu lassen.

Speiseröhre
Kropf
Vormagen (Drüsenmagen)
Kaumagen (Muskelmagen)
Dünndarm

Abb. 1. Verdauungswerkzeuge der Gans.

Es wurden also zunächst zwei Martinsvögel von annähernd gleichem, bloß in Grammen verschiedenem Lebendgewicht vor Ende September angekauft und in einem Käfig untergebracht. Am 1. Oktober wurde mit der Fingermast begonnen, wobei beiden Gänsen genau die gleiche Menge Körnerfutter (Kukuruz) und, so gut es ging, auch gleichviel Wasser gereicht wurde. Als ich nach zwei Tagen sah, daß beide Gänse die Fingermast gut vertrugen, wurde der einen Gans ein Kupferstück von genau 1.66 Gramm Gewicht eingeschoben, das bald im Kropf deutlich zu fühlen war.

Leider war ich nicht in der Lage, das Hinabgleiten des Geldstücks aus dem Kropf in den drüsigen Vormagen und von da in den muskulösen, mit zwei Schwielen aus erstarrtem Drüsenstoff, die als Reibwerkzeuge dienen, versehenen Kaumagen zu verfolgen. Zur Veranschaulichung füge ich eine halbschematische Zeichnung der hier in Betracht kommenden Verdauungswerkzeuge der Gans bei (Abb. 1). Die Leber, Galle und Pankreasdrüse wurden der besseren Übersicht halber weggelassen.

Das Verhalten der Kupfergans war, soviel mir meine Frau, die mit der Wartung der Versuchstiere betraut war, berichten konnte, keineswegs von jenem der nicht „gekupferten" Vergleichsgans erheblich verschieden. Selbst die Gewichtszunahme beider Tiere hielt ziemlich gleichen Schritt, und in meinem elektrolytischen Apparat untersuchte Blutstropfen wiesen kein Kupfer auf. Dagegen enthielten die Auswurfstoffe der gekupferten Gans, die schon deshalb einer genauen Beachtung unterzogen werden mußten, damit nicht eines Tages das Kupferstück durch die Kloake unbemerkt ausgeschieden würde, stets kleine Mengen von Kupfer, schwankend zwischen 15 bis 17 Milligramm für jeden Tag.

Nach 39 Tagen, vom Eingeben des Kupferstückes an gerechnet, am 10. November, wurden beide Gänse geschlachtet und zerlegt. Die Kupfergans, die bei Beginn der Mästung 3.15 kg gewogen hatte, wog zirka 5 kg. Die andere, die bei Beginn der Käfigfütterung 3.25 kg wog, zeigte ein Gewicht von 4.98 kg. Die Leber der Kupfergans wog 0.78, jene des Vergleichstiers 0.75 kg. Die Unterschiede waren also zu gering, um auf Rechnung der „Kupferung" geschoben werden zu können. Eine Überraschung ergab die Eröffnung des muskulösen Kaumagens der Kupfergans. Hier fand sich das Kupferstück frei von Oxyd und blank vor, aber es war nicht nur dünner geworden (Abnahme an Dicke von 1 mm auf 0,58 mm!), *sondern uhrglasartig ausgehöhlt oder besser gesagt eingedrückt*, als ob ein Metalldrucker es auf der Druckdrehbank bearbeitet hätte (Abb. 2).

Das Gewicht dieser schüsselförmigen Kupferscheibe war nunmehr auf 0.97 Gramm herabgesunken (von 1.66 g). *Der Durchmesser war merkwürdigerweise derselbe geblieben, wenigstens ergab sich kein mit den gewöhnlichen Hilfsmitteln merklicher Unterschied.* Der Muskelmagen, an dessen Wandung das Kupferstück bei der Zerlegung mit der gewölbten Seite anliegend gefunden worden war, mußte die Kukuruzkörner beim Zerreiben mit den zwei Reibplatten gewaltig an und in die Münze hineingepreßt haben. Da der Durchmesser nicht merklich abgenommen hatte, so mußte mit dieser Pressung auch eine *Streckung* des so überaus dehnbaren Metalls verbunden gewesen sein, um so mehr, als die Gewichtsabnahme 1.66—0.97 = 0.69 betrug, also ein verhältnismäßig großer Stoffverlust, der ja das Stück auch dünner gemacht hatte, vorlag! Wie schon erwähnt, zeigte das Blut keinen Kupfergehalt. *Merkwürdigerweise waren in der Leber bloß Spuren des einverleibten Metalls zu finden, im Fleische, im Pankreas, in der Galle keine meßbaren Mengen. Die Gans hatte also fast alles durch die Magensäfte aufgelöste Kupfer durch die Auswurfstoffe ausgeschieden. Das erscheint bei dem regen Stoffwechsel der Vögel nicht unbegreiflich.* Der Gewichtsverlust ergibt denn

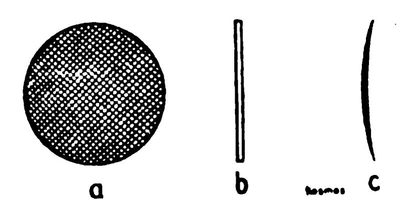


Abb. 2. a und b das Kupferstück vor dem Einführen in die Gans, c bei der Untersuchung.

auch, wenn man ihn durch die 39 Tage des Verweilens des Kupferstücks in der Gans teilt, ungefähr die in den Ausleerungen von 24 Stunden jeweilig gefundene durchschnittliche Kupfermenge. (39 mal 0.017 g = 0.663 g; bloß 0.27 g blieben im Körper zurück.)

Ich berichtete also meinem Präsidenten, daß das „Kupfern" der Gans wenigstens bei dem von mir gemachten einzigen Versuch weder eine Giftigkeit des Vogels noch aber auch eine besondere Wirkung auf das Mastergebnis zur Folge gehabt habe, und meine Familie ließ sich am Tage des hl. Martin und an den folgenden Tagen die beiden Gänse recht gut schmecken, wie es mir der Präsident nach Entgegennahme meines Berichts gewünscht hatte.

Baum- und Waldbilder.

7. Die Grauerle.

Mit Abbildung.

Der Bruchwald, der sumpfige, einen großen Teil des Jahres bald mehr, bald weniger unter Wasser gesetzte Wald der Flußniederungen, ist das eigentliche Reich der Erlen. Aber überall außerhalb des Tieflands sind neben den Weiden die Erlen die treuesten Begleiter des Wassers.

Feucht phot.

Weiß- oder Grauerle (Alnus incána).

Zwei Arten von ihnen sind, wenn wir von der eine Sonderstellung einnehmenden Grünerle der Alpen absehen, bei uns verbreitet. Nach der Farbe der Rinde werden sie als Schwarz- und Grauerle unterschieden. Die erstere wird ihrem Holze nach auch Roterle, die andere Weißerle genannt.

Die Weiß- oder Grauerle (Alnus incána Willd.) ist in Deutschland seltener, als ihre allgemein verbreitete Verwandte. Im größten Teil Norddeutschlands fehlt sie fast ganz, dafür steigt sie im Gebirge höher, nimmt also in Süddeutschland an Verbreitung zu und geht andrerseits weiter nach Norden, weshalb sie auch als Charakterbaum weiter Strecken der baltischen Länder als „nordische Erle" bezeichnet wird. Für die Täler der Alpen sind die schmalen Bänder der Grauerlengebüsche längs der Flußläufe ganz besonders charakteristisch.

Was der Grauerle ihr bezeichnendes Aussehen verleiht, ist der hellgraue, glatt und borkenlos bleibende Stamm und der blaugraue Flaum, mit dem die eiförmig-spitzen, doppelgesägten Blätter bekleidet sind. Der leichtgekrümmte Schaft geht wie bei allen Erlen in der Regel klar und deutlich bis zum Gipfel durch, so daß sich die Seitenäste scharf von ihm absetzen. Große Höhe erreicht der Baum nicht. Er bleibt niedriger als die Schwarzerle und hat vielfach Neigung zu strauchigem, mehrstämmigen Wuchs, wie ihn unsere Abbildung zeigt. Auch bildet er leicht Stockausschläge und Wurzeltriebe und behält diese Eigenschaft ziemlich lange bei. Die Grauerle wird deshalb vielfach als Bodenschutzholz, zur Befestigung von Kiesbänken und Ufern gepflanzt und als Niederwald bewirtschaftet. Doch ist das Holz ohne besonderen Wert. Im ganzen nimmt sie mit etwas trockeneren Standorten vorlieb als ihre Schwester.

Mit den ersten warmen Tagen, wenn der Haselstrauch seine Kätzchen öffnet, blüht auch die Grauerle auf, vierzehn Tage früher als die Schwarzerle. Da die Kätzchen schon vorgebildet überwintern, so brauchen sie sich nur zu strecken und zu öffnen: die großen männlichen, um den Blütenstaub zu entlassen, die kleinen weiblichen, um ihn vom Wind in Empfang zu nehmen. Die hübschen eirundlichen Fruchtzapfen sind eine willkommene Beute für unsere Zeisige (Erlenzeisig), die den winzigen Samen nachstellen, ehe sie im Winter mit ihrem schmalen Flügelrand auf die Reise gehen. O. Feucht.

Theobroma, die Götterspeise.

Von Dr. Otto Rammstedt.

Kakao, Tee und Kaffee sind diejenigen unserer Genußmittel, aus denen wir die Aufgußgetränke bereiten. Sie werden seit den ältesten Zeiten genossen, und es ist in geschichtlicher Zeit außer Kola und Guarana kein ihnen ähnliches Genußmittel entdeckt worden. Im rohen Zustande sind Kakao, Tee und Kaffee ungenießbar. Ihren Genußwert erhalten sie erst durch eine bestimmte Zubereitung, bei der sich die das Nervensystem anregenden Stoffe bilden.

Im Jahre 1680 entstand in Hamburg das erste Kaffeehaus. Anfangs wurden in Deutschland Kaffee und Tee als Arzneien betrachtet, bald aber als regelmäßiger Morgen- oder Abendtrunk genossen.

Der Kakaobaum gehört zur Familie der Bütt-

neriazeen, seine Heimat ist das mittlere Amerika vom 23.° nördl. bis 20.° südl. Breite.

Später als Kaffee und Tee bürgerte sich der Kakao in Deutschland ein. Im Jahre 1520 brachten die Spanier die ersten Proben aus Amerika nach Europa. Die Kakaobohnen stammen von einem Baume, den Linné Theobroma, d. i. Götterspeise, nannte und zwar Theobroma Cacao. Brillat-Savarin bemerkt zu diesem Namen in seiner „Physiologie des Geschmacks“: „Man hat nach einem Grunde für diese schwungvolle Bezeichnung gesucht: einige erklären sie aus der leidenschaftlichen Vorliebe dieses Gelehrten für die Schokolade, andere aus seiner Galanterie, weil eine Königin zuerst den Gebrauch jenes Getränkes eingeführt hatte“.

Jetzt wird der Kakaobaum in verschiedenen tropischen Landstrichen angebaut. Für unsere Kolonien ist die Kakaokultur von großer Bedeutung geworden, besonders für Kamerun und die Samoainseln. Nach Kamerun wurde der erste Kakao in den sechziger Jahren des vorigen Jahrhunderts eingeführt und zwar durch Auswanderer von Fernando Po, die ihn in Viktoria anpflanzten. Kameruns erster Gouverneur v. Soden machte 1884 die ersten zielbewußten Pflanzungsversuche mit Kakao im botanischen Garten zu Viktoria am Fuße des Kamerungebirges. Professor Wohltmann, der beste Kenner tropischer Landwirtschaft sagt: „Von allen Früchten, die am Kamerungebirge angebaut werden, scheint der Kakao am vorzüglichsten zu gedeihen und die höchste Rente zu liefern . . .“

Die Produktion von Kakao in unseren Kolonien betrug im Jahre 1905 1 454 348 kg, wovon auf Kamerun 1 413 553 kg, auf Samoa 27 500 kg, auf Togo 13 120 kg und auf Ostafrika 175 kg kamen. Kamerun hat also die Führung übernommen. Seine Kakaoausfuhr begann im Jahre 1889 mit 5 Zentnern, stieg bis 1897 auf 169 700 kg und wies alsdann folgende Ziffern auf:

1898:	208 600 kg	1902:	648 300 kg
1899:	245 900 „	1903:	912 900 „
1900:	260 600 „	1904:	1 079 000 „
1901:	528 400 „	1905:	1 413 553 „

Die Kakaoausfuhr von Samoa nach der Besitzergreifung durch Deutschland betrug:

1900:	1 552 kg	1903:	4 614 kg
1901:	7 274 „	1904:	19 518 „
1902:	9 595 „	1905:	27 500 „

Der Kakao hat seit 70 Jahren in Deutschland zunehmende Beliebtheit gefunden, und der Verbrauch ist von 2½ Millionen kg im Jahre 1880—1881 auf 32 bis 33 Millionen kg im Jahre 1906 gestiegen. In der Zeit von 1881—1890, wo der deutsche Kaffeeverbrauch um 45, der deutsche Teeverbrauch um 95% stieg, nahm der Kakaobohnenverbrauch um 682% zu.

Der Kakaobaum trägt kultiviert zweimal, wild nur einmal im Jahre, gurkenähnliche, mit 10 Längsrippen versehene, in frischem Zustande orangegelbliche, getrocknet braungefärbte Früchte von 10—15 cm Länge und 5—7 cm Breite. Sie enthalten ein süß-säuerliches Mus, das, wie uns Alexander v. Humboldt erzählt, von den südamerikanischen Indianern mit großem Appetit verzehrt wird, während sie die Kakaobohnen, zur damaligen Zeit wenigstens, nicht genossen. In diesem Mus sind bis zu 40 in fünf Längsreihen wagrecht aufeinander liegende Samen eingebettet. Diese Samen, die sogenannten Kakaobohnen, sind frisch weiß von Farbe, herbe und bitter von Geschmack. Sie erreichen eine Länge von 16—27 mm, eine Breite von 10—15 mm und werden 4—7 mm dick.

So wie sie dem Mus der Frucht entnommen werden, kommen die Kakaobohnen nicht in den Handel; sie werden vielmehr vorher einer Behandlung ausgesetzt, die sie vor leichtem Verderben schützen soll. In Südamerika werden vielfach die Samen in zugedeckten Trögen 24—48 Stunden lang aufbewahrt, hierauf 3 Tage lang der Sonne ausgesetzt, auf Haufen geschichtet oder in Fässern einige Tage lang unter Erde aufbewahrt, um schließlich durch eine abermalige 2—3 tägige Besonnung vollkommen getrocknet zu werden.

Auf Java kommen die gereinigten Samen in zementierte Behälter, die damit bis zu zwei Drittel gefüllt, mit Pisangblättern bedeckt und mit Steinen beschwert werden. Auf diese Weise wird eine Art von Gärung eingeleitet, bei der die Temperatur bis auf 35—40° steigt. Nach 3—8 Tagen werden die so gerotteten (to rot = faulen) Samen abgewaschen und in der Sonne oder durch künstliche Wärme getrocknet. Werden die Kakaobohnen diesem Gärungsprozeß nicht unterworfen, sondern von dem anhängenden Mus befreit an der Sonne getrocknet, so erhält man den bitter und herbe schmeckenden, ungerotteten (Sonnen-) Kakao, während der gerottete Kakao einen milden, aromatischen Geschmack besitzt. Bei beiden Prozessen nehmen die vorher weißen Keimblätter braune oder violette Farbe an. Um die Kakaobohnen genußfähig zu machen, werden sie nun noch, wie die Kaffeebohnen, geröstet und zwar am besten mittels gespannter Dämpfe bei einer Temperatur von 130°. Nach dem Rösten werden sie zerdrückt und dann durch eine Art Kornfegemaschine von den Samenhüllen getrennt.

Die Ernte und Verarbeitung der Kakaobohnen gestaltet sich nach Professor Wohltmann in Kamerun folgendermaßen: „Das Pflücken der Frucht geschieht unter möglichster Schonung des Stengels der Birne, weil an diesem gern die neuen Blüten ansetzen. Sodann wird die Frucht aufgebrochen, die Bohnen werden vom Mark befreit und in eine Holzkiste gesammelt. Darauf gelangen sie in das Gärungshaus und werden in Haufen einer sechzigstündigen Gärung unterworfen unter steigender Temperatur. Während der Gärung geht die violette Naturfarbe des Inneren der Bohnen in die schokoladebraune Färbung über. Dann werden die Bohnen gewaschen und von dem anhaftenden schleimigen Fruchtmark gereinigt. Hierauf beginnt das Trocknen, am besten durch die Sonne, oder aber in Trockenräumen und Darröfen. Ist die Bohne getrocknet, so ist sie versandfähig für Europa.“

In den frischen Kakaosamen ist ein chemischer Körper aus der Klasse der Glykoside enthalten, der sich beim Rotten oder beim Rösten in Zucker, Farbstoff und Theobromin verwandelt. Das Alkaloid Theobromin, chemisch der Harnsäure verwandt, ist ein weißes, aus mikroskopischen Nadeln bestehendes Kristallpulver von bitterem, jedoch nur langsam hervortretendem Geschmacke. Auf das Nervensystem übt das Theobromin eine anregende, belebende Wirkung aus.

Die gerösteten und gemahlenen Kakaobohnen enthalten ca. 16% Eiweißstoff, 50% Fett, 3—4% Nährsalze und 1,5% Theobromin.

Das Fett der Kakaobohnen liefert die Kakaobutter. Es ist gelblichweiß und von angenehmem Geschmack und Geruch.



Im Handel unterscheidet man die einfache, durch Mahlen und Schlämmen der enthülsten und entkeimten Kotyledonen (Keimblätter) hergestellte Kakaomasse, die das Ausgangsmaterial für alle übrigen Erzeugnisse, wie Schokoladen, Fondants, Konfitüren usw. bildet, vom entölten Kakao, der auch als Kakaopulver, leicht löslicher oder aufgeschlossener Kakao bezeichnet wird. Er wird durch folgendes Verfahren gewonnen: Die gerösteten, von den Schalen befreiten, gemahlenen Bohnen läßt man mit einer Lösung von Pottasche gemischt in der Wärme stehen. Die Pottasche wird, indem sie die Pflanzensäuren neutralisiert, in die Zellen der Bohnen eingesogen und zertrümmert diese. Diesen Vorgang nennt man Aufschließen. Nach einem anderen Verfahren schließt man nicht mit Kaliumkarbonat (Pottasche), sondern mit Ammonium- oder Magnesiumkarbonat auf. Leicht löslicher ist übrigens der Kakao durch diese Behandlung nicht geworden, das Pulver bleibt nur leichter und gleichmäßiger im Wasser verteilt, ohne einen Bodensatz zu bilden. Professor Dr. Hermann Matthes äußert sich folgendermaßen über den Fettgehalt der Kakaopulver: „In dem Handel mit Kakao herrscht Uneinigkeit darüber, welchen Fettgehalt Kakaopulver besitzen soll. Während einige Fabriken fettreiche Marken herstellen, fabrizieren andere fettarme Kakaopulver. In die wissenschaftlichen Kreise wurde diese fast ausschließlich praktische Frage von Juckenack getragen. Wie eine Person fetten Schinken liebt, eine andere den magern vorzieht, so ist auch hier über den Geschmack nicht zu streiten. . . . Wer fettreichen Kakao liebt, soll diesen ebenso erhalten, wie derjenige, der fettärmere Präparate lieber trinkt, fettarmen."

Im Jahresbericht 1906 des Nürnberger städtischen Untersuchungsamts bemerkt Oberinspektor H. Schlegel, „daß der Fettgehalt lediglich eine Geschmacksfrage bildet, die das konsumierende Publikum zu entscheiden hat." Fritz Reuter aber würde in seine klassischen Worte ausgebrochen sein: „Wer't mag, dei mag't, un wer't nich mag, dei mag't ja woll nich mögen."

Jedenfalls steht fest, daß sich der fettarme Kakao vieler Liebhaber erfreut. Dies geht auch daraus hervor, daß sich seit Schaffung der fettarmen Kakaos der Verbrauch innerhalb weniger Jahre vervierfacht hat.

Zum Schluß wollen wir noch einmal das kolonialwirtschaftliche Gebiet betreten. Im Jahre 1905 hat Deutschland über 29600 Tonnen Kakao à 1000 kg im Werte von mindestens 33 Millionen Mark eingeführt. In demselben Jahre hat es 28291 Tonnen, also 0,47 kg pro Kopf der Bevölkerung, verbraucht. Deutschland wird in der Kakaoeinfuhr nur noch von den Vereinigten Staaten, und zwar um etwa 1500 Tonnen, übertroffen, während Frankreich mit 23250 Tonnen und England mit 21300 Tonnen weit zurückstehen. Im Jahre 1905 bezog Deutschland nach den gemachten Angaben erst den 20. Teil seiner Einfuhr aus seinen eigenen Kolonien, aber die Erträge bewegen sich in stark ansteigenden Ziffern.

Werden nun unsere Kolonien imstande sein, einmal den gesamten Bedarf Deutschlands zu decken? — Ja!, denn wir können in unseren Kolonien nicht nur feine und mittlere Kakaosorten ziehen, wie die Industrie sie beide gebraucht, sondern es ist auch das nötige Anbaugebiet vorhanden.

„Warum aber sind wir in bezug auf den Kakao noch so weit entfernt von dem Hauptziele unserer Kolonialwirtschaft, Deutschland in dem Bezuge seiner Kolonialprodukte von anderen Ländern unabhängig zu machen?" Diese Frage beantwortet das kolonialwirtschaftliche Komitee: „Der Grund hierfür liegt erstens in der geringen Zeitspanne, auf die die Pflanzertätigkeit der Deutschen in unseren Kolonien zurückblicken kann. Das beste Beispiel dafür liefert uns England mit seinen um vieles zahlreicheren und älteren Kolonien, die trotzdem heute knapp imstande wären, den Konsum Deutschlands an Kakao zu decken. — Ein weiterer Grund sind die vollkommen unentwickelten Verkehrsverhältnisse gerade in Kamerun. Die Plantagen liegen dort vorläufig noch alle an der See oder in geringer Entfernung von der Küste. Niemand würde es wagen, im Hinterlande, und sei es noch so fruchtbar, Pflanzungen anzulegen, wenn ihnen die Verbindung nach der Küste fehlte. Das einzige, was hier gründlich Wandel schaffen kann, ist die Erschließung des Hinterlandes durch ein planmäßig angelegtes Eisenbahnnetz. An einem Aufschwung der Kakaokultur ist nicht zu zweifeln, sobald die Regierung mit dem Bau von Eisenbahnen den Anfang zur Erschließung dieser wertvollen Kolonie gemacht haben wird."

Vermischtes.

Ferienkurs des Mikrokosmos. Eine stattliche Anzahl von Freunden der Mikroskopie hatte sich dieses Jahr im Laboratorium des Mikrokosmos in Stuttgart eingefunden. In den ersten Tagen der Woche wurden Planktonorganismen untersucht und dabei die verschiedenen Fixierungs- und Färbemethoden besprochen. Ein Ausflug an den Neuen See im Kgl. Wildpark, dessen Benutzung den Teilnehmern vom Kgl. Hofjagdsekretariat erlaubt wurde, schloß diesen Teil der Untersuchungen ab. Bei dem Ausflug, zu dem eine vollständige mikroskopische und bakteriologische Ausrüstung mitgeführt wurde, hatten die Teilnehmer auch Gelegenheit, die Handhabung der Planktonnetze, die Ausführung von Keimzahlbestimmungen u. a. kennen zu lernen. Herr Schickendanz vom Berliner Institut für Meeresforschung erläuterte auf diesem Ausflug die Methode der Sauerstoffbestimmung von Wasserproben, die aus verschiedenen Tiefen entnommen waren. Dr. Adolf Reitz, unter dessen Leitung der Kurs stand, machte einige farbenphotographische Aufnahmen. Nahrungsmitteluntersuchungen, Blutuntersuchungen, Blutfärbungen, eine Einführung in die bakteriologischen Züchtungs- und Färbemethoden; Anleitungen zur Handhabung des Mikrotoms und des Rasiermessers füllten den übrigen Teil der Woche aus. Herr Dr. K. Floericke hielt im Zoologischen Garten eine Reihe interessanter Vorträge und begleitete die Kursteilnehmer auf der Exkursion nach dem Hohen-Neuffen, die am letzten Kurstag stattfand und so recht fühlen ließ, welch großen Wert die mikrobiologischen Übungen in der vom „Mikrokosmos" gewählten Form



besitzen. Herr Oberstudienrat Dr. K. Lampert, der bekannte Naturforscher und Leiter des Kgl. Naturalienkabinetts Stuttgart, hatte liebenswürdigerweise die Führung durch die wertvolle und berühmte Stuttgarter Naturaliensammlung übernommen. Ein Besuch der bekannten Obstbaumschule von Gaucher beschloß den Ferienkurs. Die reichhaltige chemische und biologische Einrichtung des Mikrokosmoslaboratoriums, das über 30 gut eingerichtete Arbeitsplätze verfügt, gestattete auch in diesem Jahr viele besonders interessante Demonstrationen (u. a. Radiumpräparate, mikrophotographische Aufnahmen, Mikroprojektionen, galvanotaktische Erscheinungen). Da der Wunsch nach einer Fortsetzung dieses Anfängerkurses von allen Teilnehmern gehegt wurde, so wird im nächsten Jahre außer einem Anfängerkurs ein zweiter Kurs, der sich an den diesjährigen anschließt, stattfinden.

Kometendenkmünzen. Wir führen unsern Mitgliedern heute zwei Denkmünzen im Bilde vor, die man zur Erinnerung an das Erscheinen des Halleyschen Kometen geprägt hat. Abb. 1 zeigt die Medaille der bekannten Werkstätte Karl Goetz in München, auf deren Darwin-Denkmünze wir früher schon hinwiesen. Abb. 2 führt die Medaille der Treptow-Sternwarte im Bilde vor, deren Wahlspruch lautet: „Halley besiegte die Kometenfurcht". In früherer Zeit wurden nämlich solche Münzen als Schutzmittel gegen die bösen Folgen, die man bei dem Erscheinen der Haarsterne fürchtete, betrachtet. Dieser unheilvolle Aberglaube und die Leib und Seele schädigende Kometenfurcht begannen erst zu verschwinden, nachdem es Edmund Halley, dessen Bildnis die Vorderseite der Treptow-Medaille zeigt, gelungen war, den Lauf der periodischen Kometen durch Berechnung vorauszubestimmen.

Die Goetzsche Medaille kostet in Silber ℳ 10.—. Die zweite Medaille dient im Grunde idealen Zielen. Der Ertrag aus ihrem Verkauf soll zur Förderung wissenschaftlicher Arbeiten der Treptow-Sternwarte, die in ihrer neuen Gestalt mit hochragendem, auf den Kometen gerichtetem Fernrohr auf der Rückseite abgebildet ist, dienen. Diese Medaille kostet in Bronze oder Silber, 28 mm groß, ℳ 2.— oder ℳ 5.—, 60 mm groß, in Bronze, Silber oder Gold ℳ 50.—, ℳ 500.— und ℳ 3000.—.

Magnetische Fernwirkung der Sonne. Daß unsere Sonne aus einer Entfernung von 20 Mill. Meilen auf unsere Erde einen großen Einfluß ausübt, ist heute wohl jedem Schulkind bekannt. Unser Tagesgestirn hängt wie ein riesiger Magnet inmitten des Planetensystems und beeinflußt dessen sämtliche Glieder durch seine ungeheure Kraft. Seit mehreren Jahren hat man bereits der Bildung der Sonnenflecken größere Aufmerksamkeit geschenkt, weil sie unverkennbar gewisse Erscheinungen auf unserer Erdoberfläche zur Folge haben. Professor Hale, ein amerikanischer Astronom, der sich sehr viel mit Sonnenforschung beschäftigt, hat neuerdings nachgewiesen,



Rückseite. Vorderseite.
Abb. 1. Kometen-Denkmünze der Werkstätte Karl Goetz (München).

daß diese Sonnenflecken den sogen. „Zeemann Effekt" äußern. Professor Zeemann in Leiden hat nämlich gefunden, daß das Spektrum einer zwischen den Polen eines Magnets leuchtenden Flamme sonderbare Veränderungen erkennen läßt, die wieder verschwinden, wenn die magnetische Beeinflussung aufhört. Der Magnet spaltet die Linien im Spektrum,





Vorderseite. Rückseite.
Abb. 2. Kometen-Denkmünze der Treptow-Sternwarte (Berlin-Treptow).

und dieses wiederum äußert Eigenschaften einer seltsamen Polarisation. Ein gleiches findet nun auch im Spektrum der Sonnenflecken statt. Durch diese beachtenswerte Entdeckung erhalten die Theorien, die sich mit den von der Sonne hervorgerufenen magnetischen und klimatischen Störungen auf unserer Erdoberfläche befassen, eine wesentlich festere Stütze und damit auch eine erheblich größere Bedeutung für ihre etwaige Anwendung in der Praxis.

Elektrisches Leuchten des Papiers. Vor einigen Monaten befand ich mich abends im Dunkeln in meinem Schreibzimmer. Ich hielt ein Stück harten weißen Papiers in der Hand, das ich in Gedanken plötzlich zerriß. Dabei glaubte ich einen schwachen Lichtstreifen zu bemerken. Deshalb wiederholte ich den Versuch einige zwanzig Male, und jedesmal leuchtete der Riß. Der Lichtstreifen entstand nur im Augenblick des Zerreißens und hielt nicht an. Er wird deutlicher, je härter und dicker das Papier ist und je schneller man es zerreißt. Trotzdem muß das Zimmer völlig dunkel sein, damit man den schwachen Schein bemerken kann. Erny.

Ein junger Kuckuck in einem Schwalbenneste im Schlafzimmer eines Bauernhauses dürfte wohl allgemeinem Unglauben begegnen. Dennoch handelt es sich um eine Tatsache. Das Haus liegt einsam am Waldrande unterhalb Odenthal bei Bergisch-Gladbach. Nach Angabe des Besitzers Fr. Fuchs lagen die jungen Schwalben einmal am Boden, wurden dann wieder ins Nest gesetzt, fanden sich aber am andern Tage abermals auf dem Boden vor, diesmal tot. Man sah daraufhin im Neste nach und fand zu allgemeiner Überraschung einen jungen Kuckuck darin, der nunmehr von den Schwalben eifrig gefüttert wird. Der junge Kuckuck ist bedeutend größer, als die Schwalben, deren Köpfe beim Füttern beinahe in seinem Schnabel verschwinden. — Wie das Ei in das Nest gelangt ist, ist mir ganz rätselhaft, da der Besitzer versichert, das „Kuckucksei" nicht selbst in das Nest „gelegt" zu haben.[1] L. Stössel, Mülheim a. Rh.

Hund und Frosch. Daß Lurche selbst Säugetiere in Angst jagen können, erlebte ich an meinem Dachshund. Als er noch ein kleiner Kerl war und mir durch seine täppischen Spielereien manchen Spaß machte, saß er eines Nachmittags im Grasgarten. Ich war etwa 30 Schritte entfernt. Da erhob er unversehens ein ganz klägliches Geschrei und rannte, so gut die kleinen krummen Beine es zugaben, auf mich zu. Verwundert forschte ich nach der Ursache, die ich nicht ahnen konnte. Da fand ich denn einen großen Grasfrosch, der harmlos seines Weges hoppste. Heute ist der Schlingel nicht mehr so furchtsam. Jetzt packt er die Frösche im Rücken und wirft sie in die Höhe, bis sie sich nicht mehr regen können. Dabei habe ich wiederholt beobachtet, daß sich die armen Opfer platt auf den Boden drückten und sich überhaupt nicht mehr regten, mochte der Hund tun, was er wollte. Nie werden die Tiere gebissen. Vielmehr scheint es sich um eine grausame Spielerei zu handeln; das Fortspringen des Frosches macht dem Hund Vergnügen. Liegt der Frosch ruhig, so wird er zwar gezwickt und auch mit der Nase umgedreht, dann aber in Ruhe gelassen. Nachher sprangen die Frösche unversehrt fort. Merkwürdig ist nur, daß der sonst nie spielende Hund ganz närrisch hinter jedem Frosche her ist. Die, die nicht verstehen, sich tot zu stellen, werden so lange gequält, bis sie tot sind. Gelegentlich hörte ich dabei einen gellen Angstschrei, der wie „biäh" klang. Dabei sprang der Hund zurück, nahm aber sofort die Quälerei wieder auf.

Alb. Bohland, Leipzig.

[1] Der Kuckuck pflegt sein Ei nicht in dem erkorenen Neste selbst abzulegen, schon weil er es dadurch zu sehr in Unordnung bringen würde, sondern in dessen Nähe auf dem Erdboden, um es dann im Schnabel an seinen Bestimmungsort zu schaffen. Floericke.

Kosmos-Korrespondenz.

„Ein Kosmosleser", Darmstadt. Auf anonyme Anfragen gehen wir grundsätzlich nicht ein.

Fr. D. in R. Die Ansicht, daß Blinde durch das Gefühl, also durch den Tastsinn, Farben unterscheiden können, taucht in den Berichten der Tageszeitungen immer wieder auf. Es handelt sich dabei aber nur um Fabeleien, die sich übereifrige Reporter aus den Fingern saugen, denn die Berichte entbehren jeder tatsächlichen Unterlage. Bisher wurde nicht einmal der Schatten eines Beweises für die Richtigkeit dieser Behauptung erbracht, die vom wissenschaftlichen Standpunkt als einfacher Unsinn zu bezeichnen ist.

Mitgl. E. L. in Lübeck wird um Angabe seiner Adresse ersucht, damit die gestellte Frage brieflich beantwortet werden kann.

Mitgl. W. K. oder W. B. in Delitzsch wird um Angabe näherer Adresse ersucht, da unser Brief als unbestellbar zurückkam.

Mitgl. D. M. Köhalom in Ungarn. Wir danken Ihnen verbindlichst für die interessante Mitteilung. Sollten uns von anderer Seite Hinweise auf ähnliche Beobachtungen zugehen, so werden wir sie Ihnen gerne übermitteln, erbitten jedoch genaue Adresse, da unsere Karte als unbestellbar zurückkam.

„Polygoniavicularis". Es handelt sich hier augenscheinlich um die Pflanze Polygonum aviculare L., die kosmopolitische Verbreitung besitzt. Diese Pflanze ist einjährig, Stengel niederliegend, ästig, Äste bis zur Spitze beblättert. Blätter elliptisch oder lineal, lanzettlich, am Rande rauh; Blüten blattwinkelständig. Sie gehört zur Familie der Polygonaceae; jede Flora bringt ihre Beschreibung. Ihr Genuß verursacht bei Kühen Blaufärbung der Milch. In die Pharmacopoea Austriaca VIII ist Herba Polygoni aufgenommen; die Kommentare zu diesem Arzneibuche bringen weiteres. Das Kraut der Pflanze wird als Vogelknöterich, russischer Knöterich, Weidemanns Knöterichtee, Homeriana-Tee usw. als Mittel bei Hals- und Brustleiden, sogar gegen Schwindsucht angepriesen und in den Handel gebracht. Im Kraute sollen etwas ätherisches Öl, Schleim- und Pektinstoffe, Kalziumoxalat, Zucker und Gerbstoffe vorhanden sein. Das Kraut, das neuerdings auch mit der Wurzel arzneilich verwendet wird, ist Bestandteil mehrerer Geheimmittel.

Prof. Dr. H. Thoms.





Haus, Garten und Feld

Monatliches Beiblatt zum Kosmos
· Handweiser für Naturfreunde ·



Der Kleintierzüchter im Oktober.

Für das **Geflügel** bietet der Garten jetzt in den Sonnenblumenkernen eine erwünschte und sehr bekömmliche Futterbeigabe, die namentlich auf Glanz und Schönheit des Gefieders von bestem Einflusse ist. Truthühner, Enten, Gänse und zu alt gewordene Zuchthähne werden jetzt zur Mast für die Küche eingestellt. Wenn auch zu reichliche Bewegung und Belichtung für die Mast nicht vorteilhaft ist, hüte man sich dabei doch streng vor den gedankenlosen und grausamen Tierquälereien, die auf diesem Gebiete leider vielfach noch üblich sind. Besonders die abscheulichen Stopfmaschinen und die rohen Mittel zur Erzielung großer Gänselebern sind durchaus zu verwerfen. Sehr bewährt für Mastzwecke hat sich das Blutfutter. Im Spätherbst ist die günstigste Zeit zum Bezug und zur Eingewöhnung von Tauben. Bei dem rauhen und windigen Wetter sind sie wenig fluglustig, sondern bleiben lieber bei gefüllten Futternäpfen im behaglich warmen Schlage. Am schwersten hält die Eingewöhnung bei Brieftauben, denen eine geradezu fanatische Anhänglichkeit an den alten Schlag als wertvollste Eigenschaft ja systematisch angezüchtet worden ist; hier können überhaupt nur ganz junge Stücke in Betracht kommen, die noch nie auf dem Dache waren.

Der **Kanarienzüchter** achte auf die Temperatur im Vogelzimmer. Unter 14° C soll sie nicht herabgehen, aber auch 20° C nicht übersteigen, weil sonst die Vögel verweichlicht und beim geringsten Luftzug heiser werden. Viel Mühe und Arbeit macht das Abhören der Junghähne. Schreihälse und mit Gesangsfehlern behaftete Stücke muß man entfernen, braucht sie aber deshalb nicht gleich aufzugeben. Sie kommen in Dunkelhaft und werden sehr einfach und knapp gefüttert, worauf sie den Gesang ziemlich einstellen. Bringt man sie nun nach einiger Zeit wieder unter normale Verhältnisse, so haben sie die alten Unarten inzwischen oft vergessen und werden noch gute Sänger.

In der Vogelstube für **Exoten** beginnt nun die richtige Brutzeit. Man sorge für stetes Vorhandensein der mannigfaltigsten Aufzuchtfutter und kalkhaltiger Stoffe zur Eischalenbildung und achte auf die brutlustigen Weibchen, damit keines in irgendwelchem Winkel unbeachtet an Legenot zugrunde geht. Unverbesserliche Raufbolde müssen herausgefangen werden, ebenso solche Vögel, die die häßliche Gewohnheit angenommen haben, ihren Kameraden die Köpfe kahl zu rupfen, was leider recht häufig vorkommt. Der Liebhaber **einheimischer Vögel** achte jetzt sorgsam auf die Füße seiner Pfleglinge, denn nichts ist so geeignet, die Wiederaufnahme des Gesanges hinauszuschieben oder ganz zu vereiteln, wie kranke Füße. Zeigen sich Anschwellungen an den Füßen, so stelle man die um diese Jahreszeit ohnehin stark verminderten Mehlwurmgaben ganz ein und vermeide überhaupt jedes hitzige Futter. Haben sich Kotklumpen an den Zehen angesetzt, was freilich bei sauber gehaltenen Vögeln nicht vorkommen dürfte, so werden sie in lauwarmem Wasser erweicht und dann behutsam und vorsichtig losgelöst. Ist es gar zu einer Verdickung der Fußschilder gekommen (sogenannte „Schienen"), so schmiere man sie einige Tage hintereinander mit einem Gemisch von Öl und Petroleum ein, worauf sie sich mit der Spitze eines stumpfen Federmessers entfernen lassen. Endlich sei man stets auf der Hut vor Milben. Die Käfige müssen dieser nächtlichen Plagegeister wegen beim Reinigen öfters gut mit Insektenpulver ausgestäubt und seine Ritzen im Holz mit Spiritus beträufelt werden. Junge Rotkehlchen, Schwarzplättchen, Grasmücken u. a. fangen schon wieder an zu singen, besonders wenn man es nicht an schwarzen Holunderbeeren fehlen läßt.

Bei jungen **Hunden** tritt jetzt der Zahnwechsel ein. Um das Abwerfen der Milchzähne zu beschleunigen und zu erleichtern, gibt man öfters weiche Kalbsknochen zum Benagen oder hängt ein Stück gegerbtes Fell auf, an dem die jungen Hunde gern herumreißen. Auch sind die Tiere an eine bestimmte Schlafstelle zu gewöhnen, am besten an eine Art entsprechend großer Matratze, bei der man sie kurz anbindet. Da der Hund sein Lager nicht verunreinigt, trägt dies auch dazu bei, ihn bald zimmerrein zu machen. Zu weich darf die Schlafmatratze aber nicht sein, weil dies die Behaarung ungünstig beeinflußt. Erwachsene Hunde sollen daran gewöhnt werden, einen Teil ihres Hundekuchens trocken zu verzehren, weil dadurch das Gebiß stark in Anspruch genommen und infolgedessen gut instand gehalten wird.

Der **Kaninchenzüchter** sucht jetzt alle überflüssigen Tiere abzusetzen oder in der eigenen Küche zu verwerten, um keine unnützen Fresser den Winter über durchfüttern zu müssen. Das abgefallene dürre Laub kann gesammelt und an einem trockenen Platze aufbewahrt werden, um später als Streu Verwendung zu finden. Die Rassezucht ruht nun vollständig, während die auf Schlachtkaninchen und Pelztiere noch fortgesetzt werden kann.

Für den **Aquarienfreund** bedeutet der Oktober unter allen Umständen den Beginn der kalten Jahreszeit, wenn auch die Heizung der Behälter noch nicht allgemein und nicht andauernd durchgeführt zu werden braucht. Am wärmebedürftigsten zeigen sich die Jungfische. Lebende Futtertiere sind noch aufzutreiben, fangen aber doch schon an, seltener zu werden. Aus diesem Grunde sind auch etwa noch sich geltend machende Laichgelüste der Fische nicht mehr zulässig. Es werden vielmehr alle in ihre Winterquartiere übergeführt. In den Herbsttagen kommen am leichtesten Erkältungen und andere Krankheiten bei Fischen vor. Man sei also entsprechend vorsichtig. Die einheimischen **Kriechtiere** werden gegen Ende des Monats in mit feuchtem Moos gefüllten, absolut mäuse- und rattensicheren, oben vergitterten Kisten in den Überwinterungsraum gestellt. Dr. Kurt Floericke.

Das Karbolineum im Obst- und Weinbau.

Der Landwirt und der Reitersmann verschließen schon lange die Hautwunden ihrer Pfleglinge mit Teer, weil sie wissen, daß sie damit den Heilungsvorgang beschleunigen. Einmal verschließen sie mit dem Teer den Bazillen die offenen Hautstellen, andererseits regt aber Teer auch die Hautgewebe zur Neubildung an. Es lag nahe, daß man versuchte, ob nicht der Teer ebenso günstig auf Baumwunden einwirke. Ich überzeugte mich, daß durch Teeranstrich nach 2—3 Jahren die von Hasen zerfressene Rinde an Obstbäumen sich vollständig erneuerte. Die Teerbehandlung der tierischen Wunden habe ich von klein auf ausgeführt, aber das Bestreichen der Baumwunden setzte ich einst nicht fort, weil ich glaubte, die rundum abgeschälten Bäumchen wären doch nicht zu retten. Die Wissenschaft erkannte, daß die Heilwirkungen durch die Abarten des Kresols und Phenols (Karbolineum) im Teer hervorgebracht werden; sie trennte die Stoffe von den anderen Bestandteilen und machte sie durch Alkalien wasserlöslich, so daß sie in dünnen Lösungen keine Vergiftungserscheinungen mehr hervorrufen können. Die verwandte Karbolsäure ist wesentlich giftiger und kann schon bei manchen Menschen in dünnen Lösungen Vergiftungserscheinungen hervorrufen. Die Medizin ist darum zu der Ansicht gekommen, daß bei der Wundbehandlung die Karbolsäure zu entbehren ist. Wird die Wunde rein gehalten und nur mit sterilisierten Werkzeugen in Berührung gebracht, dann ist das Ätzen mit Karbolsäure überflüssig, denn es verlangsamt sogar den Heilungsprozeß.

Für die Wundbehandlung der Pflanzen haben wir aber heute nichts Besseres als wasserlösliches Karbolineum. Die Zusammensetzung dieses Stoffes ist jedoch zurzeit noch sehr verschieden, und die Fabriken, die seine Herstellung am besten für die Pflanzenbehandlung zustande bringen, haben keine Veranlassung, ihr Geheimnis zu verraten. Wir benutzen jetzt zur Heilung aller Wunden an Bäumen und Sträuchern, die durch Hasenfraß, Frostschaden, Insekten (Blutlaus) und Pilze, Krebs und Brand entstanden sind (Prof. Sorauer gibt über die Entstehung der letzteren Schäden eingehend Auskunft), ein besonders zubereitetes Karbolineum, Obstbaumkarbolineum genannt. Es tötet aber gleichzeitig alle tierischen und pflanzlichen Schädlinge, ohne daß die Bäume darunter leiden, wenn es nur richtig angewendet wird.

Soll das Ungeziefer auf belaubten Bäumen getötet werden, so ist hierzu ein anderes Präparat nötig, das den Namen Florävit[1] trägt. Es enthält außer einer kleinen Menge von Teerölen andere wirksame Stoffe, die den Pflanzen nicht schaden, und hat sich seit Jahren bei der Behandlung des Laubwerks, der Früchte und jungen Triebe an Bäumen und Sträuchern ausgezeichnet bewährt.

Das Obstbaumkarbolineum wenden wir im Herbst und Winter und das Florävit während der Vegetationszeit der Bäume und Sträucher an.

[1] Dieses Mittel wird gegenwärtig von über 80 deutschen Fabriken in den verschiedensten Zusammensetzungen hergestellt, (eine der ältesten ist die von Avenarius in Berlin). Ich selbst habe ausschließlich mit dem Obstbaumkarbolineum der mir vom Vorsitzenden des hiesigen Bezirksobstbauvereins empfohlenen Firma F. Schacht in Braunschweig gearbeitet, die ihr Erzeugnis Florävit nennt.

Der Erfurter „Führer im Obst- und Gartenbau" gab vor zwei Jahren seinen Lesern Gelegenheit, sich über die Erfolge mit Obstbaumkarbolineum auszusprechen. Von den 600 Berichten, die eingingen, lauteten 458 sehr günstig, 98 äußerten sich weniger zufriedenstellend und 44 Spritzungen sollen resultatlos verlaufen sein. Von diesen 44 wollen 35 die Versuche fortsetzen und nur 9 sich nicht mehr mit dem Karbolineum befassen. Der Erfurter „Führer" schließt diesen Artikel mit den Worten: „Es gibt demnach kein Mittel, das sich in bezug auf seinen Nutzen zur Bekämpfung des Ungeziefers und mancher Pilze mit dem Karbolineum messen kann." Zahlreiche Versuche machte auch Gärtnereibesitzer Marquardt in Niederndodeleben, der in seinen Berichten sagte: „Die Schildläuse erwiesen sich bei späterem Nachsehen als tot, auch war bei den bestrichenen Stämmen kein Auslaufen der jungen Schildläuse zu sehen. Ein Bestreichen der Stämme mit Schachts Obstbaumkarbolineum im Frühjahr hat schädliche Wirkungen nicht hervorgerufen, wohl aber zeigte die Rinde im Sommer üppiges, gesundes, frisches Wachstum, das sich daraus ergab, daß die Rinde sich elastisch anfühlte und daß sich die sogenannten Gesundheitsrisse zeigten. Blutlauskolonien gingen sofort zugrunde, sobald die Arbeit gut ausgeführt war. Der Erfolg der Blattlausspritzung war ein großartiger. Nicht der geringste Nachteil war bei den bespritzten Bäumen während des Antriebs wahrzunehmen."

Man hat befürchtet, daß beim Bespritzen der Weinreben mit Obstbaumkarbolineum der Geruch auf den Wein übergehen könne. Das ist nicht der Fall, wie die Versuche von Prof. Hiltner in München und anderen Fachmännern beweisen. Sie vernichteten durch dieses Mittel die Rebschildläuse, Spinnen usw. und töteten die Springwürmer des Weinstocks im Winterversteck. Der Landwirtschaftslehrer Fehlhammer in Kirchheimbolanden bekämpft die Schädlinge des Weinstocks mit Karbolineum-Kupferkalkbrühe. Ausführlich berichtet er darüber in einer Schrift: „Das Karbolineum im Dienste des Weinbaues" (Meiniger, Neustadt a. d. Hardt). Ich habe seit 5 Jahren das Schachtsche Obstbaumkarbolineum gegen eine große Zahl von Schädlingen des Gartenbaues benutzt und dabei immer gute Erfolge erzielt. Von nachteiligen Folgen habe ich nichts bemerken können, weil ich immer die nötige Vorsicht walten ließ.

Beim Töten der Pilze füge ich jetzt dem Florävit eine einprozentige Schwefelkaliumlösung bei. Bei der Bekämpfung des Meltaues an Erbsen sah ich im vorigen Jahre, daß es nur gelingt, den Meltau ohne Schaden zu beseitigen, wenn kurz nach seinem Erscheinen Abhilfe geschaffen wird. Sind die Pilzfäden schon zu stark in die Blätter eingedrungen, so sind die Erbsenpflanzen nicht mehr zu retten. Mit einer zehnprozentigen Florävitlösung tötete ich nacheinander alle am Kohl auftretenden Raupen.

Während meiner Abwesenheit war ein Reineclaudenbaum stark von Blattläusen befallen worden. Ich spritzte ihn dreimal ab. Den jüngsten Blättern war durch die Schädlinge zu arg mitgespielt worden und darum verdorrten sie, aber bald stand der Baum in verjüngter Schöne da, denn das Florävit hatte frisches Wachstum hervorgerufen.

Früher benutzte ich zum Töten des Ungeziefers



an Tieren andere Teerprodukte, wie Kreolin, Kreolin usw., aber jetzt empfehle ich den Landwirten zu diesem Zwecke nur fünfprozentiges Obstbaumkarbolineum, weil sie es gleich bei der Hand haben. Bei Hühnern genügten zwei Waschungen, um sie von Läusen zu säubern, ebenso bei Rindern (Stallmägden!). Nur muß gleichzeitig auch der Stall mit Karbolineum bespritzt werden. Dabei räumen auch die Fliegen den Stall, weil sie den Geruch des Karbolineums verabscheuen (Fliegenplage im Freien!). Zweckmäßig ist es, schon im Winter die Insektenbrut an den Bäumen zu vernichten, damit sich gar nicht so viele Schädlinge entwickeln können. Wir bestreichen im Spätherbst und vor dem Schwellen der Knospen im Frühjahr die Rinde der Bäume mit einer 10—20 prozentigen Obstbaumkarbolineumlösung mit dem Maurerpinsel und bespritzen die Baumkrone mit Hilfe einer Zerstäubungsspritze.

Ein Teil des Ungeziefers wird künftig schon im Boden vernichtet, doch sind die Versuche in dieser Richtung noch nicht zum Abschluß gekommen.

L. Herrmann, Stollberg b. Chemnitz.

Vermischtes.

Herbstastern. Eine viel zu wenig bekannte Schmuckpflanze! Gewiß, wer nur die alten Sorten kennt, wird nicht sehr begeistert von ihnen sein; aber was im Laufe der letzten Jahre an Neuzüchtungen entstanden ist, muß auch einen anspruchsvollen Blumenfreund zufrieden stellen. Wenn man nur die blütenreichen Stengel, die dichtgedrängt die großen Vasen füllen, in den Blumenläden sieht, muß der Wunsch nach dem Besitz dieser schönen Stauden rege werden; wenn diese aber im Garten in Blüte stehen, geben sie ein noch viel schöneres Bild, als es nach den abgeschnittenen Blütenstengeln zu erwarten ist.

Und doch sind die einzelnen Blüten klein, fast unscheinbar gegen die der Sommer- und Winterastern. Aber diese Blütenmengen! Das fließt von Blütensternen an den Stengeln herunter, und eine in voller Blüte stehende Herbstasterstaude darf schon mit dem stolzesten Chrysanthemum in Wettbewerb treten. Die Stengel vermögen die Blütenlast nicht zu tragen, darum ist es notwendig, sie bald an Stäbe aufzubinden. Nicht für die ganze Staude einen Stab, das würde zu gepreßt aussehen, und die Blütenmenge käme nicht voll zur Wirkung. Wenn aber einzelne nicht zu dicke Stäbe möglichst unsichtbar zwischen die Blütenstengel verteilt und diese darangebunden werden, dann haben wir volle Wirkung. Daneben ist aber auch der Standort der Pflanze nicht ohne Bedeutung.

Die Herbstaster wird auf dem Staudenbeet, auf dem bei Beginn ihrer Blüte die Blumen schon etwas seltener geworden sind, eine willkommene Stätte finden. Besser noch kommt sie bei Einzelpflanzung auf dem Rasen, vielleicht bei einem Hintergrund von Gehölzen, zur Geltung. Wer aber irgend eine Ecke, etwa bei der Haustreppe, damit bepflanzt, die dann ganz mit der duftigen Blütenwolke ausgefüllt wird, der wird die wahre Schönheit der dankbaren Blüherin erkennen.

Daß es die Blumenzüchter nicht bei den kleinblütigen Sorten lassen würden, konnte man bei der Schönheit der Astern wohl erwarten, und so sind in der Tat nicht nur großblumige Sorten, die Blumen bis zum Durchmesser von einigen Zentimetern bringen, entstanden, sondern neuerdings auch solche mit gefüllten Blumen.

„Beauty of Colwall" heißt die gefüllte Herbstaster, die 1—1,20 m hoch wird und gefüllte, an schwächeren Trieben halbgefüllte, lavendelblaue Blüten bringt. Sie stammt aus England, während die großblumige Aster Amellus Triumph, die ihre Schönheit in den größten Blumen zeigt, eine Züchtung von Georg Arends in Ronsdorf ist. Dieser Züchter hat sich um die Zucht und Einführung der Herbstastern viel bemüht und große Erfolge mit deren Kultur errungen. Bei der Besichtigung solcher Kulturen bemerkt es der Botaniker und Blumenfreund mit besonderer Genugtuung, wenn der Pflanzenzüchter gleichzeitig Gärtner, Botaniker und ein rechter Freund der Blumen- und Pflanzenwelt ist. Es zeigen dann auch regelmäßig die blütenreichen Kulturen, wie fruchtbar und vorteilhaft solche Verbindung von Praxis und Theorie ist.

Bei der Aster Amellus Triumph beobachtete ich in meinem Garten eine interessante biologische Erscheinung. Naturgemäß ist die Zahl der Blumen bei größeren Blüten an einem Strauche geringer, als an einem solchen mit kleinen Blüten. Während nun letztere die ganze Blütezeit hindurch ununterbrochen geöffnet bleiben, schließen sich die großen Blüten abends und bei Regenzeit: sie schützen den Pollen vor der verderblichen Feuchtigkeit. Die kleinblumigen haben solchen Schutz nicht nötig, denn bei der Blütenmenge kommt es doch noch zu reicher Samenbildung. Solch kleine biologischen Beobachtungen zu machen, hat der Gartenfreund häufiger Gelegenheit, und ich möchte jedem anraten, sie niemals ungenutzt vorübergehen zu lassen.

Ja, diese kleinblumigen Astern, diese Herbstwunder! Mit stiller Freude denke ich immer im Sommer daran, wenn die Blumenherrlichkeit nach und nach vergehen will, daß ja noch eine Weile einige bisher leere Stellen im Garten mit Blüten überschüttet werden. Wie fließen da, wie aus den Wolken märchenschön herabgekommen, die zartlila Blüten zu den Seiten der Treppe herab! Man kann sich nicht satt daran sehen. Es ist die Sorte Aster ericoides Delight, die auch nichtblühend mit ihrem blaugrünen, zarten Laube schon hübsch erscheint. Aber was soll ich sie alle nennen, die reichblühenden Sorten, die Aster Lill Fardell mit großen lila Blüten, Ideal mit kleinen Blüten in Menge, Hon. Edith Gibbs . . . sie sind ja alle schön, so wunderschön.

Den Reichtum dieser Stauden zeigen aber auch die im Sommer blühenden Arten, es ist nicht bei den Herbstastern geblieben. Wer also auf ein früheres Blühen Wert legt, der findet auch da, was sein Herz begehrt. Von den Frühlingsastern ein andermal.

G. Heick.

Bergenien (Saxifragen) eignen sich sowohl für große, landschaftlich angelegte Gärten, wie auch für kleine Hausgärten. Ebenso sind sie für die Bepflanzung von Felspartien, als Einfassung von Rabatten usw. zu empfehlen. Truppweise auf feuchtem Boden in der Nähe von Wasserfällen und Teichen auf den Rasen gepflanzt, sind sie sehr wirkungsvoll. Sie gedeihen in jedem guten Gartenboden gleich willig. Zwar sagt ihnen eine halbschattige Lage

am besten zu, doch kommen sie auch an sonnigen Stellen noch sehr gut fort. Zu Bindezwecken sind die schön geformten Blumen sehr geeignet. Mit Ballen ausgehobene Pflanzen lassen sich leicht antreiben. Die Vermehrung geschieht durch Zerteilung der Stöcke im Herbst und durch Samen. Man sät den Samen anfangs Sommer auf sandige Gartenbeete, bedeckt ihn nicht mit Erde, sondern drückt ihn mit einem Brettchen leicht an und übergießt ihn hierauf mit einer Brause derart, daß der Same nicht abgeschwemmt wird. Es ist zu beachten, daß die Oberfläche des Beetes nicht trocken werden darf, daher muß stets für genügende Feuchtigkeit gesorgt werden. Die Pflänzchen sind, wenn sie groß genug sind, auf gut vorbereitete Gartenbeete oder in Töpfe zu setzen. Besser ist es, Töpfe mit vorher angefeuchteter Heideerde zu füllen, den Samen darauf zu säen, anzugießen und mit einer Glasscheibe zu bedecken. Die Töpfe sind dann am besten an einen halbschattigen Ort zu stellen. A. E.

Schutz den Alpenblumen! Es ist eine sehr unerfreuliche Wahrnehmung, daß sich die Häufigkeit unsrer schönen Alpenblumen von Jahr zu Jahr vermindert. Schuld daran ist das Raubsystem, das in gewinnsüchtiger Absicht oder aus Gedankenlosigkeit betrieben wird, und dem die Zeugungskraft der Natur nicht gewachsen ist. Wenn die Behörden sich jetzt der wehrlosen Kinder Floras annehmen, so ist das nur dankbar zu begrüßen. Ein weiteres Verdienst hat sich der **Verein zum Schutze und zur Pflege der Alpenpflanzen** (Sitz in Bamberg) erworben. Er hat zu der behördlichen Schutzverordnung ein Plakat anfertigen lassen, das die durch das Gesetz geschützten Blumen in naturgetreuen Bildern, die den in J. F. Lehmanns Verlag in München erschienenen Werken „Hegi, Flora von Mitteleuropa" und „Hegi, Alpenflora" entnommen sind, zur Anschauung bringt. Auf den Bahnhöfen des Alpengebiets, in Gasthäusern und Schutzhütten wird dies hübsche Plakat demnächst aufgehängt sein und aller Blicke auf sich lenken. Es ist dringend zu wünschen, daß es seinen Zweck, zur Schonung der Alpenblumen beizutragen, erfüllt, und daß es fortan kein Wanderer mehr über sich gewinnt, in der Blumenschar, die seinen Weg so lieblich umsäumt, wie ein Räuber zu zu hausen. Damit soll natürlich nicht gesagt sein, daß das Blumenpflücken gänzlich verboten ist. Es ist niemand verwehrt, von seiner Gebirgstour einen Blumenstrauß mitzubringen und auch die „verbotenen Blumen" hineinzuwinden. Verpönt ist nur das Übermaß. L.

Vom Kuckuck. Am 17. Juli fand ich beim Himbeerenpflücken auf einem etwa 1 m hohen Buchenstämmchen ein kuppelförmiges Vogelnest. Seitlich war ein Flugloch. Ich schaue hinein und sehe einen einzigen schwärzlichen, ziemlich großen, jungen Vogel. Gleich denke ich an einen jungen Kuckuck. Ich stelle mich einige Schritte vom Nest entfernt auf, um die Hausbewohner kennen zu lernen, und sehe bald einen Zaunkönig mit einem Würmchen im Schnabel an das Schlupfloch fliegen und füttern. Eine halbe Stunde beobachte ich den gewiß selten zu sehenden Vorgang, wie ein junger Kuckuck gefüttert wird. Die drei nächsten Tage bin ich wieder am Platze und sehe längere Zeit der Fütterung zu. Nach einigen Tagen war der Kuckuck so groß, daß er sich nicht mehr im Neste bewegen und auch nicht heraus konnte, denn das Schlupfloch war viel zu eng. Ich schlage nun zu Hause an einem leeren Zigarrenkistchen eine Stirnseite heraus, ersetze sie durch ein Lattentürchen und wandere damit zum Nest. Es kostet ziemlich Mühe, den fetten Burschen herauszubekommen. Endlich aber gelingt es doch. Zuerst bringe ich nun eine Moosunterlage in das Kistchen, setze dann den Kuckuck hinein, verschließe das Türchen und stelle das Kistchen mit Moos und Zweigen bedeckt auf den Boden in das Gebüsch. Nun nehme ich wieder meinen Beobachtungsposten ein. Nicht lange dauert es, und der Zaunkönig kommt, sucht nach dem Neste, das ich aber weggenommen hatte, findet bald den schreienden Kuckuck im Kistchen und füttert, wie wenn nichts geschehen wäre.

Ph. Mattern, Hptlehrer.

Bemerkungen zur stachellosen Rose.

Der Kosmos-Handweiser Nr. 7, 1909 enthält eine Mitteilung über die Züchtung einer **stachellosen Rose** durch Luther Burbank. Es seien mir einige Bemerkungen zur Sache gestattet. Ist es überhaupt ein erstrebenswertes Ziel, **stachellose Rosen** zu züchten? Als großer Rosenfreund sage ich für mein Teil entschieden **nein**. Ich meine sogar, Stacheln gehören so notwendig zur Rose wie der Duft; und mit den Stacheln geht der Rose ein gut Teil ihres Charakters und ihres poetischen Reizes verloren. Übrigens — und das ist das beste an der Sache — Rosen ohne „Dornen" gibt es längst. Unsere meisten deutschen Rosenzüchter halten es nicht einmal für notwendig, diese Eigenschaft bei der Sortenbeschreibung in ihren Katalogen auch nur anzuführen. Ich besitze allein **zwei Sorten ohne alle Stacheln**. Die eine ist die bekannte Schlingrose Madame Saucy de Parabère. Den Namen der andern konnte ich noch nicht feststellen. Ich bekam sie vor Jahren aus einem alten Garten. Man hatte ihren Namen verloren. Es ist eine Teerose oder Teehybride mit sehr großen, außerordentlich stark gefüllten, prächtig geformten Blumen vom zartesten Rahmweiß. Stengel und Zweige haben **keine Spur von Stacheln**; nur die Blattstrahlen tragen auf der Rückseite vereinzelte feine Häkchen. Die erstgenannte Rose besitzt auch diese nicht. Ich habe aber diesen Mangel an Stacheln noch nie für einen besonderen Vorzug gehalten. Und die beiden Rosen wären schon längst aus meinem Garten verschwunden, wenn sie sich nicht in anderer Weise ausgezeichnet hätten. Luther Burbank hat also m. E. durchaus keine Ursache, für eine „Rose ohne Dornen" mit großem Tam-tam Reklame zu machen.

W. Schupp, Sulzbach (Saar).

Die Färbung der Nahrungsmittel.

Einer Reihe von Nahrungsmitteln werden Farben beigemengt, um ihnen das vom Publikum gewünschte Aussehen zu geben, und um Zersetzungen zu verdecken. Da von diesen Farbstoffen eine nicht geringe Anzahl schädlich ist, so hat sich kürzlich eine Abteilung der französischen Akademie der Medizin mit der Frage beschäftigt, welche Farbstoffe zur Nahrungsmittelfärbung zugelassen werden können. **Teerfarbstoffe** sollen, wie in dem Bericht geschrieben wird, vom Färben der eigentlichen Nahrungsmittel, wie Brot, Fleisch, Butter und der in größeren Mengen verbrauchten Getränke, wie Wein und Bier, grundsätzlich ausgeschlossen werden. Verschiedene Eosine, Triphenylmethan- und Azofarben sollen hingegen als harmlos zum Färben von Konditorwaren, Backwerk und Likören angesehen werden können. Caramel, Orseille, Cochenille und Zichorienauszug sollen unschädlich sein. Dr. R.





Lesefrüchte

Monatliche Beigabe zum Kosmos, · Handweiser für Naturfreunde ·



Streifzüge in Südamerika.[1]

Ein Tag im Quinta-Lager.

Die Sonne blickt über den Saum des Urwaldes in das Lager von Quinta hinein. Es ist ziemlich kalt, und es wäre schön, wenn man sich noch ein wenig recken könnte, aber wir müssen mit der Sonne auf. Ein Revolverschuß gegen die Decke weckt das Lager auf, eine zweite Kugel sende ich einigen jungen Wildschweinen, den Haustieren der Donna Juliana hier im Urwalde, nach, die sich mit unseren Vorräten zu schaffen gemacht haben.

Ja, es ist Morgen in Quinta, ein solcher Morgen, wo man fühlt, wie das Blut in den Adern rauscht, wo man leben will, leben.

Wir haben eine Hütte und ein paar Zelte. Das ist unser Lager. Es liegt in einer Lichtung des Urwaldes, des düstern, hohen, schweigsamen Urwaldes. Die Hütte gehört Donna Juliana. Sie besitzt ein Zuckerfeld und einige Apfelsinenbäume. Sie wohnt dort mit ihrem Sohne.

Aus Donna Julianas kleinem Heim, in dem sie jahrelang am Feuer gesessen, Zuckerrohr gekaut und Maté[2] mit irgendeinem Gaucho getrunken hat, der auf dem Wege nach oder von den Wildnissen des Chacos dort eingekehrt ist, um Apfelsinen zu kaufen, ist nun ein lärmendes Lager geworden.

Maximo kommt mit Maté. Leiva, unser Arriero,[3] sprengt über den Hof. Die Maulesel eilen ihm voraus. Er hat sie zur Tränke geführt. Sie sind sehr mager, da es in der kleinen Lichtung an Futter fehlt. Ein schwarzer, großer Maulesel kommt bis dicht an mein Bett heran, er weiß nämlich, daß die Maissäcke neben mir aufgestapelt liegen.

Das Bett steht am Eingange der Hütte. Mit Donna Julianas Hausgerät, einem wackeligen alten Tisch, einem Bettgestell, einigen zerbrochenen Stühlen und unseren leeren Kisten haben wir es uns so gemütlich wie möglich eingerichtet. Alles ist systematisch geordnet, und wehe dem, der nicht den Hammer an den bestimmten Nagel hängt, oder der das Petroleum oder das Sublimat an den für den Whisky bestimmten Platz stellt.

Für das Ästhetische ist auch gesorgt. Wir haben ja den Urwald in seiner düstren Schönheit, den Saum des Urwaldes mit Blumen und Kolibris, und im übrigen sind „Ideale" an die Wände der Hütte angenagelt. Dort hängen Cleo de Merode und andere Schönheiten über unseren Eßwaren.

Maximo reicht mir mein drittes Glas Maté. Ich setze mich auf, rolle mir eine Zigarette und überlege mir, ob ich mich heute waschen oder damit bis morgen warten soll. Donna Juliana sucht den Arzt. Das ist Don Roberto. Er betreibt die ärztliche Praxis, Boman und ich den Humbug, und wir heilen auch eine Menge Leute. Alle wollen etwas zum Einnehmen haben, selbst wenn sie sich in den Finger geschnitten haben; und dann stecken sie Don Roberto einen Peso oder zwei in die Hand, was er stets geniert ablehnt.

Unser Roberto mit seiner Universalmedizin ist ein großer Arzt. Er gibt für alles Laxiermittel; ich glaube, er würde selbst gegen Taubheit und Stottern „Aloepillen" verschreiben.

Wir haben einen Gast im Lager; es ist ein Estanciero,[4] Sennor Gill. Er ist eigentlich nicht unseretwegen hier, sondern des Whiskys wegen. Er liebt den Whisky, und solange noch solcher da ist, liebt er auch uns.

Nachdem ich beschlossen habe, mich morgen zu waschen, aber morgen ganz sicher, stehe ich auf und verlasse die Hütte, wechsele das Hemd

[1] Wir entnehmen die beiden hier wiedergegebenen Skizzen mit gütiger Erlaubnis des Verlegers dem kürzlich erschienenen Buche Erland Nordenskiölds: Wälder, Streifzüge in Südamerika (1910, Frankfurt a. M., Literarische Anstalt Rütten und Loening. Brosch. Mk. 3.—, geb. Mk. 4.50). Das prächtige Werkchen stellt eine Art Tagebuch dar, in dem der Sohn des berühmten Polarforschers seine Eindrücke von dem Leben des Urwalds wiedergibt. Die frische Ursprünglichkeit, die darin wohnt, der Reiz des Unmittelbaren, Ungekünstelten, der alle diese Skizzen durchatmet, wird dem Buche sicher viele Freunde werben. Anm. d. Red.

[2] Nationalgetränk der Argentinier. Yerba, eine Art Tee, wird durch silberne Röhrchen aus einer Schale gesaugt.

[3] Der, der die Wartung der Maulesel zu besorgen hat.

[4] Viehzüchter.

und nicke Donna Juliana, die am Feuer sitzt und Maté trinkt, einen guten Morgen zu. Dort ist auch unser Schelm von Koch. Ganz sicher war er es, der eines Nachts eine Liane über den Weg zum Lager gespannt hat. Die Falle war für Boman berechnet, aber natürlich ritt ich hinein. Mein Maulesel wurde wild und setzte mich kopfüber in die Trümmer einer alten Feuerstätte hinein. Ich bekam die Augen voll von Asche und fluchte so, daß die Alligatoren an der Laguna del Sauzal sich sicher bekreuzt haben, und der Jaguar, der auf dem Wege nach dem Bache war, um zu trinken, stehen blieb und lauschte.

Nicht lange darauf haben wir den Koch doch entlassen müssen. Wir mußten ihm auch noch einen Maulesel leihen, damit er fort konnte. Ein Mataco-Indianer begleitete ihn. Der Koch stahl den Maulesel, später bekamen wir ihn aber doch wieder. Der Koch schwur, er würde uns in Bolivia ermorden, aber das haben so viele getan, und wir leben doch noch.

Don Roberto steht ganz leicht bekleidet da und versieht seine Pflanzen mit frischem Papier. Von Zeit zu Zeit fährt er mit der Hand nervös in das Hemd und mordet mit blutdürstigem Angesicht Kosmopoliten und Südamerikaner.

Von allen den Tieren, die die Europäer in Amerika eingeführt haben, gedeiht „Pulex irritans" am besten. Die südamerikanische Rasse dieser Tiere ist wohlgeformt und groß und kommt überall fort. Treu, rührend treu, folgt er dem Menschen bis in die allerentlegensten Winkel des Urwaldes.

Auf den einen Fuß ziehe ich einen Stiefel, den anderen stecke ich vorsichtig in einen Pantoffel. Ich habe nämlich überall Wunden von Garrapatas und Sandläusen. Sandläuse und Garrapatas, in diesen beiden Worten liegt die ganze Kehrseite des Urwaldlebens. Die ersteren bohren sich in die Haut, besonders unter den Zehennägeln ein, legen Eier, aus denen dann kleine weiße Larven kriechen, die sich an dem eitrigen Fleisch delektieren. Garrapatas! brr! Es sind eine Art Zecken, die sich gleichfalls in die Haut bohren. Nimmt man sie nicht vorsichtig heraus, so entstehen Beulen, die sich in große Wunden verwandeln.

„Achte auf die Maulesel, Leiva, daß keiner gestohlen wird!" schreit Boman und brüllt einige spanische Flüche, die sogar einen Schweden in Verwunderung setzen. Dann saugt er atemlos an seinem siebenten Maté, den Maximo ihm reicht.

Ein stattlicher alter Kreole, auf einem mit Silber beschlagenen Sattel und mit Riesensporen, der einen kostbaren Vicuñaponscho[5] nachlässig über die Schultern geworfen hat, hat Bomans Brüllen verursacht. Er hält vor dem Lager und spricht mit Gill. Der Kreole ist ein Ansiedler und als großer Pferdedieb bekannt. Gill erzählte mir, daß er ihm einen Tribut bezahlt, damit er seine Tiere in Ruhe lasse. Der Kreole reitet ein gutes Pferd, ein solches, wie ein Pferdedieb es braucht. Er kennt genau alle Steige im Urwalde. Ein noch nicht großjähriger Knabe begleitet ihn. Der wird von dem Gericht nicht als Zeuge zugelassen. Viele Schelme benutzen hier den Kniff, solche Knaben in ihren Diensten zu haben.

Wir gehen nun alle an unsere Arbeit. Don Roberto eilt nach dem Sumpf unweit unseres Lagers, um Pflanzen zu sammeln. Boman sieht den Proviant nach, flucht über die Diener, die zuviel Zucker essen, und setzt sich dann zu Gill, um ihm alle Geheimnisse des Urwaldes, die er kennt, zu entlocken.

Ich selbst ordne und etikettiere die Funde der letzten Tage. Darunter ist ein kleines Insekt, das mir interessant erscheint, und von dem ich zu meinem Ärger so wenig Exemplare habe bekommen können.

Die Mataco-Indianer, die an einem kleinen See, der Laguna de San Miquel, nicht weit von hier wohnen, und die gestern hier waren, haben mir jedoch versprochen, mir mehr davon zu verschaffen.

Und ganz richtig, eben kommt ein Indianerjunge mit einer ganzen Büchse voll! Ja, diese Indianer kennen den Urwald, aber es ist nicht leicht, ihnen dessen Geheimnisse zu entlocken.

So vergeht der Tag unter Arbeit und Unruhe. Am Abend sind wir wieder alle versammelt. Maximo deckt den Tisch, ich zünde die Azetylenlampe an.

Wir setzen uns zu Tische. Gill ist noch immer unser Gast. Der Whisky tut seine Wirkung; Gill spricht französisch: „Je parlez français, parlez-vous français . . . Je parlez français. Parlez-vous usw. usw. . . ."

„Den Hammer her, Maximo!" ruft einer.

Er gehört nämlich zum Tischgeschirr, er dient zum Zerkleinern der Schiffszwiebäcke. Das

[5] Ponscho = Reitermantel, bestehend aus einer Decke mit einem Loch in der Mitte, durch das der Kopf gesteckt wird. Vicuña = Auchénia vicunna (spr. wikunja), zu den Lamas oder Schafkamelen gehörig, zeichnet sich durch feine, rötlichbraune, seidige Wolle aus, die in Peru hoch geschätzt und zu Decken und Mänteln verarbeitet wird. Bewohnt die höchsten Teile der Cordilleren.

Mittagessen besteht aus Reis mit Fleisch und einem kleinen, in der Schale gebratenen Gürteltier.

Gill ist höflich und zuvorkommend. Er zerbricht das Gürteltier mit seinen schmutzigen Fingern und reicht dann jedem von uns ein Stück auf der Gabel, mit der er selbst ißt. Das ist sehr höflich, aber nicht gerade angenehm.

Um ihn los zu werden, machen wir ihn betrunken; und er geht wirklich und setzt sich zu Donna Juliana.

Wir anderen bleiben sitzen, trinken Kaffee, rauchen und plaudern und entwerfen Pläne. Don Roberto liest zum zehnten Male eine drei Monate alte Zeitung. Als wir müde von der Tagesarbeit sind, legen wir uns hin.

Ich liege noch einen Augenblick und betrachte die Diener, die am Feuer sitzen, Maté trinken und schwelgen und lärmen. Da ich müde bin, schlafe ich aber bald ein und vergesse alles, sogar das, was am Halse beißt.

Ein Ritt durch den Urwald.

Im Urwalde bei Quinta, dort, wo der Reiter zwischen den Lianen einen Weg nach der Lagune sucht, ist es still wie in einem Grab. Aber der Boden ist reich an Spuren. Der Jaguar, „el Tigre", ist hier in der Nacht entlanggeschlichen, um Wasser zu suchen und Tapire und Hirsche aufzuspüren. Die Wildschweinherde hat sich durch das Gebüsch hindurch einen Weg gebrochen. Es knistert und knattert im Walde wie ein Waldfeuer; es sind die „Majanos", die Wildschweine, die herangestürmt kommen. Hier heißt es: rette sich, wer kann, denn sie treten und reißen alles nieder, was ihnen in den Weg kommt. Jetzt bleiben sie stehen, sie lagern sich, ein großer Eber in der Mitte, Säue und Junge um ihn herum, einige junge Eber als Wache. Die Wildschweine haben ein Lager aufgeschlagen.

Der Reiter biegt die Lianen zur Seite und weicht den Stacheln der Bäume aus. Hier bleibt sein Pferd stehen. Auf den Spitzen seiner langen Krallen geht ein „Circincho" und sucht seine Höhle in dem ausgetrockneten Bache. Gefangen, rollt er sich wie ein Igel zusammen. Nicht weit von ihm huscht ein anderes Gürteltier, ein „Gualacate", in seine Höhle. Scherben liegen auf der Erde, die das Gürteltier aufgegraben hat. Einige sind bemalt, andere mit Figuren von Schlangen oder anderen Ornamenten geschmückt. Auch in den übrigen Höhlen liegen überall Scherben, Stücke von Steinäxten, ein mit ausgezeichnetem Geschmack geformter Henkel in Gestalt eines Frosches usw., umhergestreut. Keine Mauer, nichts über der Erde gibt an, daß hier ein Wohnplatz gewesen ist. Das Gürteltier, der Freund des Archäologen, hat aber ein mächtiges Kulturlager entdeckt und dem Forscher eine Kultur offenbart, die gleichzeitig mit der Blütezeit der Inka[6] und der Calchaquivölker[7] an der Grenze des Chaco geherrscht hat.

Und überall, wohin man in diesen Gegenden reitet, zeigen uns die Gürteltiere, wo die Städte gestanden haben, und daß sie reich an Zahl und groß gewesen sind.

Der Reiter lenkt in einen Weg ein, den die Tiere in der Richtung nach dem Bache getreten haben, als dieser noch voll Wasser war. Jetzt dient das trockene Flußbett als Weg. Tief hat sich der Bach in den losen, feinen Sand eingegraben. Die steilen Ufer sind voll von Höhlen. Über den Eingang vieler haben die Taranteln ihre trichterförmigen Netze gewebt. Eine Furche im Sande zeigt, daß eine Eidechsenhöhle jetzt von einer Schlange bewohnt wird; vielleicht ist es gar eine Klapperschlange.

Wie niedlich ist doch das Häslein, das von seiner Höhle dem Reiter mit seinen Blicken folgt, in dem Glauben, daß es nicht gesehen wird. Es gehört einer braunfleckigen, kleinen Hasenart an, viel kleiner als die europäische. Die Indianer pflegen sich an die Höhle heranzuschleichen und den Hasen mit den Händen zu fangen.

Der Reiter hält sein Pferd an. Siehe, hinter dem Flaschenbaum, diesem eigentümlichen Baum, der an der Wurzel schmal ist und sich um die Mitte erweitert, steht ein Lorbeerbaum. Ein grauer Kopf mit ein paar erstaunten Augen guckt aus der Gabel hervor. Es ist ein „mellero", ein Grison (Galíctis vittáta),[8] der furchtsam entflieht.

Plötzlich wird es lebhaft im Walde. Eine Schar Papageien fliegt schreiend und lärmend nach Quinta zu, um Apfelsinen zu stehlen.

Die Bachfurche führt nach der Lagune.

Wie schön ist doch die Aussicht hier. Mitten im Urwalde, von breitblättrigem Schilf umsäumt, am Fuße der waldbekränzten, aus Verwitterungskies von der Sierra Santa Barbara aufgetürmten Berge, mit Aussicht bis zu dem blaugrauen Grenzgebirge von Bolivia, liegt die Lagune del Sanzal da, wie eine erquickende Abwechslung nach den unendlichen Wäldern. Still war es im Wald, aber hier herrscht reges Leben. Wat-

[6] Die Inkazivilisation hatte ihren Sitz in Peru.

[7] Die Calchaqui haben in Nordost-Argentinien gewohnt. Hier trifft man zahlreiche Ruinen ihrer Dörfer und Festungen an.

[8] Eine Marderart.



und Schwimmvögel fliegen hier zu Hunderten von Sumpf zu Sumpf, von Röhricht zu Röhricht. Allerlei kleine, bunte Vögel flattern im Schilfe umher. Der Strandwald ist reich an Tauben und anderen Vögeln. Ein Tukan[9] verschwindet hinter den Bäumen. Sogar ein Geier hat sich von den Müllhaufen der Indianer hierher verirrt.

Hier und da schwimmt ein Alligator gemächlich dahin, die Nase über dem Wasser. Der Sammler findet bald, daß das Tierleben um den See reich an Arten, daß die Fauna im Wasser aber viel ärmer ist. Nur eine kleine Fischart und dreierlei verschiedene Schnecken, das ist alles. Dies hat wohl seinen Grund darin, daß die ganze Gegend so arm an Seen ist, und daß nur ein einziger von ihnen süßes Wasser enthält. Dies ist die Lagune, wo die Indianer wohnen. In den beiden anderen Seen, die hier sind, herrscht ein noch ärmeres Tierleben.

In der Lagune bei Quinta ist das Wasser mit Salz gesättigt, und überall springen heiße Quellen hervor. Ein kleiner Krebs, ein Muschelkrebs wagt sich dort sogar in das 50 Grad heiße Wasser hinein. Auch ein Fisch scheint in dem mit Salz gesättigten Wasser leben zu können. Um die Schwefelquellen bei Quinta ist das Tierleben aber noch recht lebhaft. Hinten an der Lagune de la Brea ist es still. Schwarz ist das Wasser, weiß von Salz sind die Ufer. Hier und da unterbricht erstarrter Asphalt oder hervorsprudelndes Petroleum die weiße Einöde. Ein kleiner Wurm ist das einzige Tier, das in diesem widerlichen Wasser zu leben vermag. Eine vorbeifliegende Ente macht vielleicht auch einmal einen Augenblick Halt, aber schnell eilt sie dann weiter nach der Lagune del Sanzal oder nach dem kleinen See der Indianer.

Durch den Wald reitet der Reiter nach Hause. Das Pferd bäumt sich, ein schlanker kleiner Hirsch huscht in das dichteste Gebüsch. Der Reiter kommt an die Lichtung, vor ihm liegt der Rancho Quinto in einem herrlichen Tale. Der Wald war nicht so reich an prunkenden Farben. Hier indessen sind die Büsche mit den wunderbarsten Farben geschmückt, und ringsumher surren die bunten Kolibris wie Hummeln. Im Zuckerfelde und unter den Apfelsinenbäumen geht es immer lebhaft zu. Vor allem haben sich hier die Papageien ein Rendezvous gegeben, um zu schwatzen und die herrlichen Früchte zu essen. Dort stehlen Füchse, Agustis (ein großes Nagetier) und ein paar Mataco-Indianer das lockende Zuckerrohr. Ein Blöder trommelt auf einer Blechkiste, um die Diebe zu verscheuchen. Er lacht und spiegelt sich in dem blanken Bleche und lacht wieder. Er gehört gleich den Hunden und Schweinen zum Hofe, denn ein „Tonto"[10] befindet sich hier in der Sierra in jedem Hause.

Es ist dunkel geworden, und schon brennt das Lagerfeuer dort hinten in Quinta. Glühwürmer durchkreuzen die Luft wie Feuerfunken, andere leuchten mit einem schwachen, aber anhaltenden Lichte. Am Feuer kreist der Maté.

Wie schön ist doch ein solches Lagerfeuer, wenn man, müde von der Tagesarbeit, den anderen seine Erlebnisse und Pläne erzählt, oder in Träume versinkt, wenn man sieht, wie die Flammen sich zu Erinnerungen gestalten und erlöschen.

Habt ihr jemals an einem Feuer im Walde gesessen und geträumt? Habt ihr dann empfunden, wie die schmeichelnden Flammen sich tief in euer Inneres hineinbohren und alles, was dort auf dem Grunde verborgen liegt, hervorholen, etwas, von dem man selbst nichts weiß, und das zu dem besten gehört, was man besitzt?

[9] Rhamphástus tóco, ein durch seinen riesigen Schnabel charakteristischer Vogel.

[10] Trottel.

Bücherschau.

Hansemann, Prof. Dr., Deszendenz und Pathologie (1910, Berlin, Hirschwald. M 11.—) gehört zweifellos zu den besten Büchern, die zum 100jährigen Geburtstag Darwins erschienen sind. Den Standpunkt des Verfassers gibt am besten eine Stelle aus dem Vorwort wieder: „Alle naturwissenschaftlichen Forschungen gehen vom Menschen aus und führen in letzter Linie zu ihm zurück. Sie dienen dazu, seine Existenz, seine Kräfte im Kampf mit der Natur zu stärken, seine Art zu erhalten, sie sind also im ausgezeichnetsten Sinne moralisch. Die Erkenntnis, daß der Mensch nur ein Teil des Lebens auf der Erde überhaupt ist, führte zur vergleichenden Anatomie und Physiologie. Selbst die Wege der Zoologie, der Botanik und der Paläontologie würden schließlich an Bedeutung verlieren und im Sande verlaufen, wenn sie nicht auf den Menschen zurückführten. Das dauernde und allgemeine Interesse an diesen Wissenschaften wird ausschließlich dadurch unterhalten. Das ist der Ausdruck des gesunden Egoismus, der dem Menschen wie allen Lebewesen eigen ist und eigen sein muß. Aber von allen Lebewesen ist der Mensch allein imstande, diesen notwendigen Egoismus zur Geltung zu bringen. Jede Erkenntnis, ja selbst jeder Genuß hat nur einen Wert, wenn der Mensch dadurch gefördert wird. Selbst Naturschönheiten und sinnliche Genüsse verlieren ihre Wirkung, wenn sie nicht durch Kampf zugänglich werden und dadurch den Menschen stärken. Der Mensch ist, wie jedes Lebewesen, eine Kampfnatur, und dieser Kampf erhält ihn. Einzelwesen, Familien, Staaten, Rassen, Arten gehen zugrunde, wenn sie aufhören zu kämpfen, wenn ihnen die Existenz- und Genußbedingungen von selbst in den Schoß fallen. Also auch dieser Kampf ist moralisch. Die Pathologie aber zeigt uns den Menschen in seinem Kampf mit der Umgebung in ausdrucksvollerer Weise als irgend eine andere Wissenschaft, und deshalb halte ich gerade die Pathologie für ganz besonders berechtigt, auf dem Gebiet der Entwicklungslehre das Wort zu ergreifen." Legt man das Buch aus der Hand, so wird man ungemein viel gelernt haben, natürlich setzt es zoologische und medizinische Vorkenntnisse voraus.

1910 Heft 11

Kosmos

Handweiser für Naturfreunde

herausgegeben vom Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde, Stuttgart

Goethe



A. v. Humboldt

Vergleichend anatomisch-physiologische Umschau.

Über die Haut.

Mit 3 Abbildungen.

Im Laufe der Entwicklung eines Wirbeltiereies zu einem neuen Organismus kommt eine Stufe vor, die durch die Bildung dreier sich mehr oder weniger voneinander scheidender Zellverbände gekennzeichnet ist, die Stufe der drei „Keimblätter". In Abb. 1 ist als Beispiel der Querdurchschnitt durch einen Fischembryo schematisch wiedergegeben, der diesen Punkt der Entwicklung erreicht hat.

Wir sehen, wie das äußere Keimblatt oder Ektoderma[1] a den Körper umhüllt, sehen in n eine aus diesem Keimblatt frei heraus entwickelte röhrenförmige Anlage, das Neuralrohr, eine frühzeitige Gestaltung des Nervensystems, und in b wieder ein röhrenförmig angeordnetes Zellsystem, das innere Keimblatt oder Entoderm, das dem Darme entspricht. Dazwischen finden wir ein mittleres Keimblatt c eingeschaltet, das Mesoderm, das den Grundstock für die Stütz- und Bewegungsapparate, das Kreislaufsystem und die Auskleidung der Körperhöhlen des Organismus abgibt.

Als Stützstoff kommt im Körper eine Gewebsform in Betracht, die man Bindegewebe nennt, weil sie bindet oder festhält. Es ist die Vorstufe des Knorpels, des Knochens. Das Bindegewebe bildet als Sarkolemma[2] die Muskelscheiden, verbindet als Gelenkkapsel zwei Knochen, hüllt die Nerven in einen dünnen schützenden Mantel, kurzum es ist ein allgemeines Verbindungs- und Ausfüllmittel erster Ordnung. Nebenbei auch noch eine Gerüstunterlage, ein stützendes Gewebe für die Zellen aller Eingeweideorgane, sowie eine Unterlage für die Zellschicht des Ektoderma, die den Körper umhüllt und nach außen schützt. Diese Zellhülle wird samt ihrer Unterlage gemeinhin als „Haut" bezeichnet.

Die Haut besteht also aus zwei entwicklungsgeschichtlich und auch in ihrer Leistung verschiedenen Teilen, dem ektodermalen Teil oder der Oberhaut, der Epidermis[3] und dem mesodermalen Teil oder der Lederhaut, der Cutis[4]. Beide sind voneinander untrennbar. Eine Schicht kann ohne die andere nicht bestehen. Betrachten wir einmal mit Hilfe des Mikroskops den Bau der menschlichen Haut.

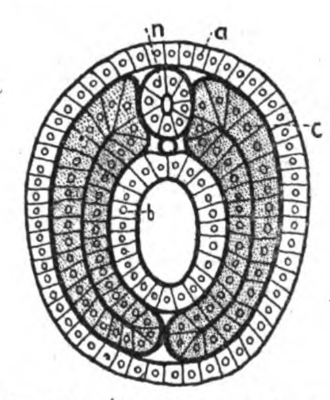


Abb. 1. Schematischer Querschnitt durch einen Wirbeltierembryo.
a = Ektoderm; b = Entoderm; c = Mesoderm; n = Neuralrohr.

In Abb. 2 stellt a die Oberhaut dar, ein Gewebe, das durch innigste Verkittung und Verspreizung von großen Zellen entstanden ist.

Ein gleichlaufend zur Außenfläche geführter Schnitt durch die Zellen der Oberhaut macht unter dem Mikroskop den Eindruck, als erblicke man vieleckige platte Steine, die durch einen Bindekitt zusammengehalten vor uns liegen, etwa nach Art eines asphaltierten Steinpflasters. Deshalb bezeichnet man diese Zellen auch als Pflasterzellen. Betrachtet man aber einen senk-

[1] Ektoderma (griech.) = Außenhaut, Mesoderma (griech.) = Mittlere Haut, Entoderma (griech.) = Innenhaut.

[2] Vgl. „Kosmos" 1909, Anatom.-physiol. Umschau, S. 162 „Sarkolemma" (griech.) = Fleischschlauch.

[3] „Epidermis" (griech.) = Oberhaut.

[4] „Cutis" (lat.) = Leder.

rechten Schnitt (Abb. 2) durch die Oberhaut, so erscheinen die Zellen (a) nicht mehr gleichförmig. Dort, wo die Grenze gegen die Lederhaut sich befindet, stehen nämlich hohe zylindrische Zellen mit deutlichem Kern (f) in Reihen nebeneinander. Sie sind von vielen Schichten gleicher Zellen überlagert, von ihren Kindern, die aber nicht mehr die Form der Elternzellen an der Grundfläche besitzen. Die Tochterzellen rücken nach außen hin, und je mehr sie sich von der

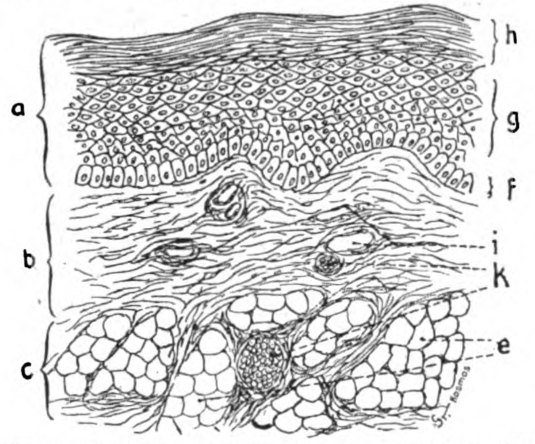


Abb. 2. Senkrechter Schnitt durch die Haut; schematisch und stark vergrößert.
a = Oberhaut; b = Lederhaut; c = Unterhautzellgewebe; e = Fettzellen; f = Basisschicht der Epithelzellage; g = Schicht der kubischen Epithelzellen; h = Schicht der Plattenzellen; i = Blutgefäß-Querschnitte; k = Nervenquerschnitte.

Grundfläche entfernen, desto mehr nehmen sie an Länge ab, an Breite aber zu. Sie werden flach und platt. Der schöne Reihencharakter des Zellverbandes geht verloren, doch bleibt der Eindruck einer regelmäßigen Schichtung erhalten. Je näher eine Zelle der Außenfläche ist, desto älter ist sie. Mit dem Alter aber büßt sie mancherlei ein, was der jungen Zelle eignet. Am allermeisten kommen dabei die Kerne in Betracht, die wir in den Zellen an der Außenfläche der Epidermis vergeblich suchen werden. Die Kerne verschwinden, und dafür bekommen diese Zellen eine Eigenschaft, die ihnen viel nützlicher ist, als es der Zellkern wohl sein könnte. Ihn müssen wir hauptsächlich dort suchen, wo es sich um Zellenvermehrung handelt. Hier an der Außenfläche der Haut ist aber eine widerstandsfähige Bedeckung gegen allerlei Gewalten und Einflüsse mechanischer und chemischer Art, denen der Organismus im täglichen Leben ausgesetzt ist, viel notwendiger. In den äußeren Zellagen, die durch den Kernschwund entarten, sterben müssen, wird der Stoff gebildet, der geeignet ist, solchen Einflüssen zu widerstehen. Es ist eine Hornsubstanz (Abb. 2h), die dort am mächtigsten auftritt, wo die Haut am meisten abgenutzt wird, also in der Hohlhand und an der Fußsohle. Verhornung allein würde für den Organismus keinen völligen Schutz nach außen bieten können. Wohl verhindert sie eine übermäßige Verdunstung von Körperflüssigkeit, einen zu starken Wasserverlust, der eintreten müßte, wenn die Zellen der äußersten Oberhautschicht nicht so trocken, zähe und undurchlässig wären, wohl schwächt sie Stoß und Hieb ab. Horn ist aber auch spröde, und es bricht, wenn die Gewalt einer einwirkenden Kraft zu groß ist. Darum finden wir in der Zellschicht der Oberhaut ein Gebiet (Abb. 2g), in dem die Zellen mit den Fortsätzen ihres Protoplasmaleibes ineinandergreifen und durch Interzellularbrücken miteinander so verankert sind, wie die Finger der Hände sich gegenseitig verspreizen können (Abb. 3). Nach ihrem Aussehen nennt man diese Zellschicht das Gebiet der Staffel- und Riffzellen. Hier haben wir eine Einrichtung, die ganz besonders geeignet ist, Hieb und Stoß abzufangen, ihre Wirkungen auf ein breiteres Feld zu übertragen und dadurch zu schwächen.

Zwischen diesem Gebiet und jenem, in dem bereits echte verhornte Zellen liegen, befinden sich Übergangsschichten, die mehr oder minder eine Vorverhornung erkennen lassen.

Die Oberhaut schützt. Damit sind aber ihre Eigenschaften noch nicht erschöpft, denn sie ist auch der Träger von Farbstoffen, die die eigenartige Färbung mancher Rassen bedingen. Die untersten Zellagen der Epidermis kommen bei dunkelhäutigen Menschen als Pigmentträger in Betracht. Gleich feinen Eiweißkörnchen sind im Protoplasma dieser Zellen Klümpchen von Farbstoffen verteilt; dadurch ergeben sich andere Aufsaugungs- und Rückstrahlungsverhältnisse für die Strahlen des Sonnenspektrums, als bei der kaukasischen Rasse, besonders bei den germanischen Völkern.[5]



Abb. 3. (Flächenschnitt durch die Oberhaut.) Staffel- und Riffzellen durch Interzellularbrücken verbunden.

Die Lederhaut, die der Oberhaut als Unter-

[5] Bei Sommersprossen, Leberflecken und dergl. kommt eine unregelmäßige, umschriebene Pigmentierung in Betracht, die im wesentlichen auch diesen Verhältnissen entspricht.



lage und Matrix[6] dient, besteht hauptsächlich aus faserigem Bindegewebe, dem elastische Bestandteile vermengt sein können. Man unterscheidet auch in der Lederhaut mehrere Teile. So sehen wir nahe der Oberhaut das gleichmäßiger geformte Corium[7] (Abb. 2b). Unterhalb des Coriums die durch mehr oder weniger reichliche Fetteinlagerung (Abb. 2e) ausgezeichnete Subcutis oder Unterhaut (Abb. 2c). Naturgemäß bedarf ein Zellgewebe, das sich so sehr abnutzt und sich darum so rasch erneuern muß wie die Oberhaut, einer guten Ernährung. Es laufen deshalb zwischen den Fasern der Cutis feine Blutgefäßzweige (Abb. 2i) bis an die Grundfläche der Oberhaut hin. Spritzt man in die Gefäße einer Leiche einen hart werdenden Farbstoff und richtet dann in geeigneter Weise ein Stückchen Haut zur Beobachtung unter dem Mikroskop zu, so sehen wir aufs deutlichste, wie sich größere in der Subcutis verlaufende Blutgefäße gleich Bäumen aufzweigen, und wie die feinsten Ästchen ganz außen bis hart an die Grundzellen der Oberhaut herantreten. Sie dringen aber nicht in die Oberhaut selbst ein. Hier werden vielmehr die Nährstoffe durch die unendlich dünnen Gefäßwände hindurchgedrückt, und zwar gleich in die Oberhautzellen und in die zwischen ihnen liegenden Spalten.

Die abgebrauchten Stoffe hingegen nehmen den umgekehrten Weg zu den feinsten Äderchen zurück. Die Äderchen sammeln sich zu größeren Venen in der Subcutis. Die Unterhautvenen wiederum streben zu den Hauptblutadern, die zum Herzen führen.

Die Haut ist in ihrer ganzen Ausdehnung ein Sinneswerkzeug. Das Gefühl wird durch sie vermittelt. Wir erkennen an Dingen, die mit unserer Haut in Berührung kommen, die wir betasten, begreifen, befühlen, ob sie glatt oder rauh, kalt oder warm, spitzig oder stumpf sind usw. Durch Zusammenziehung dieser Teilgefühle erhalten wir ein Urteil über den betasteten Gegenstand. Die Sinnestätigkeit fällt dem Nervensystem zu. Die Haut muß also mit dem Nervensystem verbunden sein. In der Tat finden sich schon zwischen den Zellen der Oberhaut die Enden feinster Nervenstämmchen, ja oft auch eigene Nervenendzellen, die den Berührungsreiz aufnehmen und durch einen Nerven, der in der Cutis viele Seiten- und Endzweigchen vereinigt, zum Rückenmark und zum Gehirn leiten. Wir müssen Cutis und Subcutis als das Bett ansehen, in dem die äußersten Nervenstränge verlaufen (Abb. 2k). Doch findet man häufig genug an besonders fein innervierten Stellen, z. B. bei den menschlichen Händen, nervöse Reizaufnahmeapparate auch in der Cutis und Subcutis selbst, so daß dieser Teil von höchster Bedeutung für das Zustandekommen des Gefühls sein muß. Einen groben Beweis für diese Tatsache erhält man, wenn man langsam eine Nadel durch eine Schwiele der Hand sticht. Anfangs ist das Eindringen der Spitze absolut schmerzlos. Man fühlt es kaum. Mehr und mehr steigert sich aber das Gefühl bis zum Schmerz. Zieht man die Nadel zurück, so folgt ein winziges Tröpfchen Blut nach, ein Zeichen, daß man bis in die Lederhaut gestochen hat.

Außerdem gewährt uns die Lederhaut ebenfalls Schutz gegen äußere Einflüsse. Der derbe Fasergehalt und die netzartige Fasernanordnung machen das Gewebe dazu geeignet. Darauf beruht auch die Möglichkeit, aus diesem Teil der Haut nach chemischer Härtung (Gerbverfahren) und nach meist notwendiger künstlicher Entfernung der Oberhaut einen zähen, widerstandsfähigen Stoff für das praktische Leben darzustellen, jenen Stoff, der der Haut den Namen Cutis = Leder verlieh.

Mit alledem ist der Zweck der Haut durchaus noch nicht erschöpft. Die Haut übt Drüsentätigkeit aus, ferner bildet sie sich bei niederen Wirbeltieren zu einem Panzer oder gar zu einer Art Skelett um, dem sog. Hautskelett. Endlich bekleidet sie sich mit Federn und Haaren und schützt den Körper dadurch gegen allzugroßen Wärmeverlust. Abgesehen davon ist in der Feder auch ein zum Fluge unentbehrliches Mittel gegeben.

Schweißdrüsen, Talgdrüsen, die Bürzeldrüsen der Vögel, sowie die Milchdrüsen der Säugetiere sind nichts anderes, als in die Tiefe der Subcutis vorgedrungene, teils einfache, teils verzweigte Buchten der Oberhautzellschicht. Die in die Tiefe eingesenkten Zellen verlieren ihre schützenden Eigenschaften, sind aber dafür imstande, Stoffe abzusondern, die uns unter dem Namen Schweiß, Talg und Milch bekannt sind. — Alle diese Leistungen lassen die Haut zu einem Körperteil werden, der eine große Rolle im Stoffwechsel des Körpers spielt. Es werden von einem Erwachsenen in 24 Stunden durchschnittlich 500 g Wasser auf dem Hautwege ausgeschieden, eine Menge, die sich auf das Vierfache vermehren kann, wenn die Wärme der Umgebung steigt, und wenn der Körper durch angestrengte Tätigkeit seine Stoffe schneller ab-

[6] Matrix (lat.) = Mutterboden.
[7] Corium (lat.) = Haut, Fell, Leder.

baut.[8] Ferner kann eine stillende Frau im Tage bis zu 1750 g Milch erzeugen.

Bei der Bildung eines Panzer- oder Hautskeletts handelt es sich darum, die höchstmögliche Vermehrung der schützenden Leistung zu erzielen. Wie die Haut zum Panzer wird, dafür gibt uns die Sage von Siegfried, der „hürnen" gewesen sein soll, einen Anhaltspunkt. Eine besonders mächtige Hornbildung der Oberhaut kann dem Körper wirksamen Schutz gegen äußere Fährlichkeiten gewähren. Das sehen wir bei den Panzerschalen der Schildkröten und bei den Panzerplatten der Echsen als selbstverständlich an. Auch die Hornschildchen und Schuppen der Schlangen gehören hierher. Ferner dürfen wir nicht vergessen, daß Reptilien, Vögel und Säugetiere in ihren Krallen und Hufen, der Mensch in den Nägeln gleichfalls „hürnene" Abkömmlinge der Oberhautzellen besitzen, die so widerstandsfähig sind, daß sie manchen Tieren nicht nur als Schutz-, sondern sogar als Angriffswaffen dienen.

Auch von der Lederhaut kann eine Verhärtung und zwar eine richtige Verknöcherung ausgehen, die die Haut zum Hautskelett verwandelt. Bei manchen Reptilien, beispielsweise bei der Blindschleiche ist der Vorgang der Schuppenbildung neben der Verhornung der Außenseite zu bemerken. Selbst bei Säugetieren (Gürteltier) kommt es zu wirklichen Knochenbildungen aus dem Hautbindegewebe heraus, und weiter kommen bei Säugetieren Hautverknöcherungen vor, die sehr mächtig werden und sich schließlich mit den Knochen des eigentlichen Skeletts, des sog. Achsenskeletts verbinden, so daß man sie am fertig entwickelten Tier nicht davon zu trennen vermag. Unser Hirnschädel, d. h. jenes aus platten Knochen bestehende Gehäuse, das unser Gehirn schützend umgibt, ist ein Beispiel für solche Knochenbildung: Stirnbein, Scheitelbein, Schuppenbein und zum Teil das Hinterhauptsbein sind nämlich in letzter Linie Abkömmlinge des bindegewebigen Hautanteils.

Sehr interessant sind die Verhältnisse bei den verschiedenen Schuppenarten der Fische. An ihrer Entwicklung beteiligen sich Oberhaut und Lederhaut in der gleichen Weise, wie dies bei der Bildung unserer Zähne der Fall ist. Der Löwenanteil daran, die Bildung des harten unnachgiebigen Schuppen- und Zahnstoffes geht von einem gefäß- und nervenreichen Bindegewebsstock der Cutis aus, während die Epidermis einen dünnen Überzug liefert, der bei den Zähnen und bei den Schuppen zu einem außerordentlich feinen, zugleich aber harten und spröden Stoffe verwandelt wird, der uns unter dem Namen „Schmelz" bekannt ist.

Federn und Haare[9] werden ebenfalls unter Beteiligung beider Hautbestandteile gebildet, aber doch wesentlich anders, als Schuppen und Zähne. Liefert hier die Cutis das meiste, so macht sich dort wieder eine riesige Verhornung von in die Tiefe gewucherten Oberhautzellen geltend, die durch einen Bindegewebsstock der Cutis sehr reichlich ernährt werden, sich in fortgesetzter Teilung und Vermehrung von ihrem Nährboden entfernen und als Horngebilde aus der Tiefe über die Hautoberfläche hinauswachsen. Die Hornsubstanz wird bei beiden zu einem spröden Stiel, der auf einem gefäßreichen Zapfen der Lederhaut aufsitzt; bei der Feder handelt es sich im Gegensatz zum Haar noch um eine mehr oder weniger weitgehende Ausgestaltung regelmäßiger seitlicher Verzweigungen, die in den Fahnen der Schwungfedern ihren vollkommensten Ausdruck finden. Durch diesen höchst bewundernswerten Bau eines leichten Materials ist eine Hauptbedingung erfüllt, die der Flug verlangt. Freilich ist der Hornstoff tot und kann sich nicht selbst erneuern. Nach beschränkter Zeit ist er abgenutzt und stößt sich ab, wie das Schuppenkleid der Eidechsen und Schlangen, um erneuert zu werden. Das Bett, aus dem die verhornenden Zellen erwachsen, die von den Lederhautgefäßen reichlich ernährten Oberhautzellen, sind nämlich in der Erzeugung schier unerschöpflich.

Täglich gleitet unser Auge so und so oft über die Außenhülle von Menschen und Tieren hin. Das Vorhandensein der Haut ist für uns etwas Gewohntes und Selbstverständliches, so daß wir in der Regel gar nicht weiter darüber nachdenken, welch weitgehende Bedeutung die Haut und ihre Abkömmlinge für den Körper haben. Der allgemeine Schutz gegen äußere Gewalt, chemische Stoffe und Temperatureinflüsse kommt uns kaum zum Bewußtsein. Die hochwichtige Absonderung von Schweiß bemerken wir erst, wenn sie zur Unannehmlichkeit wird. Die Milcherzeugung wird meist überhaupt nicht in eine Beziehung zur Haut gebracht. Die unausgesetzte Vermittlung zwischen Haut und Gehirn

[8] Man sprach auch von einer „Hautatmung", einem Wechsel von Kohlensäure und Sauerstoff durch die Haut, ähnlich der Lungenatmung, aber viel weniger umfangreich. Doch ist diese Lehre so wenig bewiesen, daß sie recht zweifelhaft erscheint; immerhin sei ihrer gedacht.

[9] Über das Haar wird demnächst ein besonderer Aufsatz im „Kosmos" erscheinen. Anm. d. Red.



aber ist uns wieder so vertraut, daß wir an sie erst denken, wenn der Hautreiz übermächtig wird und sich als Schmerz kundgibt. Vielleicht erscheint aber bei dieser Wichtigkeit der Haut die Tatsache begreiflicher, daß größere Hautverluste durch Verbrennungen und dergl. eine so tiefgehende Beeinträchtigung der Lebensvorgänge darstellen, daß der Fortbestand des Lebewesens gefährdet erscheint. Ist aber die Schädigung nicht zu groß, so wird die Eigenschaft der Oberhautzellen, sich stetig zu vermehren, besonders gut bemerkbar. Die Haut erneuert sich von den Stellen aus, an denen die Zellschicht der Grundfläche unbeschädigt blieb, und dieses Erneuerungsvermögen, das allein die Vernarbung bewirkt, halten wir dann für die wunderbarste Fähigkeit des ganzen Körperteils, der in seinen unscheinbaren Einzelheiten so unendlich viel dazu beiträgt, das Dasein des Lebewesens unter den stetig wechselnden äußeren Verhältnissen zu ermöglichen. Dr. Gg. B. Gruber.

Flugorgane bei Tieren.

Von Th. E. Mickel, Charlottenburg.[1] Mit 3 Abbildungen.

Vielseitiger noch als bei den Pflanzen, sehen wir die Flugorgane bei den Tieren ausgebildet. Wir finden sie bei einigen Säugetieren und Fischen und bei der Mehrzahl der Insekten und Vögel. Von primitiven, fallschirmartigen Vorrichtungen, die die Natur einzelnen ihrer Geschöpfe mitgegeben hat, reicht die Entwicklung hier bis zu den mannigfachen kunstvollen, das ganze Individuum beherrschenden Mechanismen, die erst die großen Flugkünstler der Tierwelt zu ihren gewaltigen Leistungen befähigen.

Überall und von jeher bildet der Gleitflug die Grundlage jeder höheren Flugentwicklung, von dem ja auch die bewußte menschliche Fliegekunst ausgehen mußte. Wir haben seine Gesetze in großen Zügen bei der Betrachtung der Flugorgane von Pflanzen beleuchtet, bei denen er den Höhepunkt der Flugfähigkeit darstellte. Bei den Tieren gibt es nur wenige Arten, die nicht darüber hinaus neue Möglichkeiten auf ihm aufbauten.

Die Abbildung 1 zeigt einen ziemlich primitiven Gleitflieger. Wir sehen deutlich, wie der Schwerpunkt des rein symmetrischen Gebildes nach vorwärts gerückt und tiefer gelagert ist als die Tragfläche. Schwanz und Kopf dienen als Steuer. Je nachdem sie ausgestreckt oder nach rechts oder links geneigt sind, wird das Tier in der Geraden weiterfliegen oder nach der beschwerten Seite eine Kurve beschreiben. Je nachdem aber auch der Schwanz mehr eingezogen oder nach hinten gestreckt ist, wird der Schwerpunkt des ganzen Systems nach vorn oder hinten verrückt, wodurch die Flugbahn eine steilere oder flachere wird.

Mit sehr einfachen Mitteln üben den Gleitflug eine Anzahl fliegender Fische aus. Sie schnellen sich 3 bis 4 m über die Ober-



Abb. 1. Fliegender Hund, das Beispiel eines tierischen Gleitfliegers.

[1] Die Abbildungen zu diesem Aufsatz sind nach photographischen Aufnahmen aus dem Senckenberg-Institut zu Frankfurt a. Main angefertigt worden. Ebenso die Abb. zu dem Artikel „Flugorgane der Pflanzen" in Nr. 9 (1910) des „Kosmos". Das Original zu Abb. 5 in diesem Aufsatz, die eine so klare Darstellung der Fallbewegung und Fallgeschwindigkeit der Spitzahornfrucht gibt, ist nach den Angaben des Herrn Prof. Dr. Möbius-Frankfurt a. M. hergestellt. S. 323 des neunten Heftes muß es übrigens heißen „Samen einer Bromeliazee" und „Zanónia spécies" statt „Brommel" und „speciális".



fläche des Wassers empor und lassen sich dann, gestützt auf die etwas vergrößerten Brustflossen, langsam zurücksinken. 100 bis 150 m vermögen sie so in der Luft zurückzulegen, eine Strecke, die genügt, sie dem Bereich des feindlichen Rachens zu entziehen.

Zu wunderbaren Leistungen im Gleitflug bringt es das Heer der Vögel, deren Organe die Natur zu diesem Zweck besonders kunstvoll eingerichtet hat. Vielfach stellt man sich die Bewegungen der Luft nur als große Strömungen vor, die zwar zu verschiedenen Zeiten verschieden gerichtet sind, die aber am selben Ort und zur gleichen Zeit gleichmäßig dahinfluten wie ein kraftvoller, ruhiger Fluß. Und doch ist das Bild nicht richtig. Fast immer brandet die Luft voller Wirbel, die bald hier, bald da plötzlich auftreten und schnell wieder verschwinden. Durch sie wird der auf seine Tragfläche regelmäßig gestützte Körper nur zu oft aus dem Gleichgewicht gebracht, wenn es nicht möglich ist, diese Fläche an der kritischen Stelle rasch zu verändern. Die Fähigkeit dazu ist den Vögeln eigen. Willkürlich können sie ihr Flügelareal vergrößern oder verkleinern; und die damit verknüpfte Verschiebung der Schwerpunktslage, die eine Kurve in der Flugrichtung hervorruft, parieren sie mit dem Seitensteuer. Dies besitzen zahlreiche Arten besonders ausgeprägt in den starken und langen Schwanzfedern, die bald einzeln, bald in der Gesamtheit beweglich sind. Die Menschen haben in der „Verwindung der Tragflächen" ein Mittel gefunden, das in Verbindung mit dem Horizontalsteuer bei unsern Flugapparaten die gleiche Wirkung erreichen läßt. Ohne dieses Mittel hätte es uns dauernd versagt bleiben müssen, uns ohne tragendes Gas längere Zeit in der Luft zu halten.

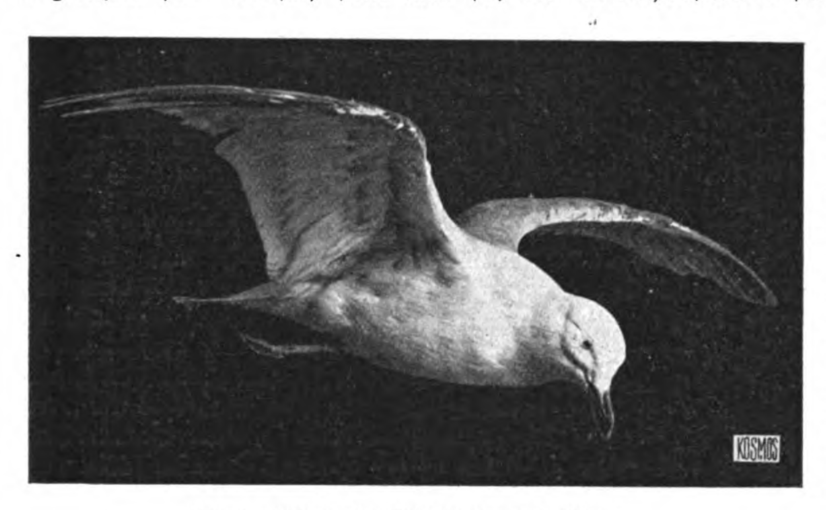


Abb. 2. Möwe als Beispiel der Segelflieger.

Zu einer neuen Flugmöglichkeit, dem Segelflug, hat eine große Zahl von Vogelarten, darunter hauptsächlich Seevögel, den Gleitflug weiter gebildet. Allgemein bekannt sind hier die Leistungen der Möwe (Abb. 2) und des Königs der Segler, des Albatros'. Reisende haben häufig Gelegenheit, diesen Riesen zu beobachten, wie er stundenlang dahingleitet, ohne daß ein Flügelschlag die Luft trifft. Lange Zeit hat man über dieses Schauspiel nur staunen können, ohne eine befriedigende Erklärung zu finden. Aller Naturgesetze schien dieser Flug zu spotten. Wodurch wurde die Anziehungskraft der Erde überwunden? Nur ein unaufhörliches Gleiten, ein Sichwiegen nach rechts und links, nach aufwärts und abwärts nahm man wahr. Heute glaubt man des Rätsels Lösung gefunden zu haben. Und doch weiß man nichts Bestimmtes; denn zwei grundverschiedene Anschauungen laufen nebeneinander her. Während manche Sigismund Exner recht geben, dessen geistvolle Schwirrtheorie annimmt, daß auch für den Segelflug größere Kraftleistungen erforderlich seien, sucht die Mehrzahl eine Erklärung in der Geschicklichkeit des Vogels, der die Arbeit von sich abwälzt und sie den verschiedenstarken und abweichend gerichteten Luftwellen zuschiebt, die den in Größe und Gestalt immer wechselnden Meereswogen entsprechen. Der Vogel fängt die Stöße auf, die auf die langen, schmalen, als Tragfläche für den gewaltigen Körper viel zu gering erscheinenden Flügel noch hebelartig wirken müssen, läßt sich von ihnen hochheben und gleitet dann langsam ab, bis ein neuer Stoß ihn aufwärtsführt.

Eine Art von Segelflug dürfte auch das „Kreisen" einiger großer Raubvogelarten sein. Ähnlich wie die Meeressegler die wechselnden Luftströme über den Wogen ausnutzen, lassen sie sich von den Luftwirbeln emportragen, die sich über dem Festland, das die Wärme ungleich zurückstrahlt, bilden, und deren elementare Gewalt wir an Staubwirbeln be-

sonders häufig dicht vor einer Gewitterbildung im Sommer beobachten können.

Segelflug und Kreisen verblüffen beide durch die natürliche Sicherheit, mit der sie ausgeführt werden. Sie nachzuahmen, war bis heute des Menschen dringender, aber vergeblicher Wunsch, dessen Erfüllung schon vor Zeiten so einfach dünkte. Und bis heute haben wir nicht einmal unangefochtene wissenschaftliche Erklärungen für diese Vorgänge.

Die Grundlagen einer andern Flugart, des Drachenflugs, haben die Menschen einwandfrei erkennen und es auf diesem Gebiet zu bedeutenden Leistungen bringen können, während die Natur es vorzog, nur in geringem Maße auf ihm aufzubauen. Der Drachenflug ist eine Weiterbildung des Gleitflugs. Die tragenden Flächen werden in einem gewissen Winkel durch eine vortreibende Kraft gegen die Luft gepeitscht. Durch die hierbei entstehenden, hebenden Gegenkräfte wird die Anziehung der Erde überwunden, und je nach der Schrägstellung der Flächen und der Größe der Anstrengung steigt der Flieger empor oder schwebt in gleicher Höhe dahin. Zur Erde senkt er sich im Gleitflug zurück.

Zahlreiche Insekten (Abb. 3) benutzen den Drachenflug. Diese Tiere haben durchweg vier Flügel. Die vorderen, die, wie die Schwingen der Vögel durch Knochen, durch Vorrücken von Adern oder auf andere Art versteift sind, dienen als Tragflächen. Die hinteren sind die Propeller. Zeigt sich auch in Bau und Anordnung dieser Organe eine große Mannigfaltigkeit, so lassen sich doch ganz bestimmte Gesetze dabei erkennen. Sind z. B. die Flügel am Grunde schmal und am äußersten Ende rund, so fliegt das Tier schlecht; sind sie am Grunde breit und an der Spitze schmal, so fliegt es gut. Liegen Tragflächen und Flügel in der gleichen Höhe, wie bei der Libelle, so wird ein höheres Flugvermögen erzielt, als wenn sie übereinandergelagert sind, wie beim Hirschkäfer.

Auch die letzte Flugmöglichkeit, die wir in der Natur vertreten und zu einer großen Bedeutung entwickelt sehen, der Schwingen- oder Ruderflug, gründet sich auf den Gleitflug. Der Vogel oder das Insekt hebt sich durch die Kraft seiner Flügelschläge bis zu einer gewissen Höhe und läßt sich ab und zu im Gleitflug wieder herabsinken. Die Zahl der Schläge ist sehr verschieden. Bei manchen Insekten erreicht sie gewaltige Maße. So soll ein Brummer etwa 350, eine Biene etwa 440 in der Sekunde ausführen. Die Kraft, die zum Emporheben von Tieren im Ruderflug gebraucht wird, soll nach den neuesten Forschungen verblüffend gering sein. Schon nach den früheren Untersuchungen von Parseval und Püttner konnte man annehmen, daß ein guter Flieger mit einer Pferdekraft weit mehr als 50 kg zu heben imstande sein müßte, mehr als das Doppelte also, das eine menschliche Maschine bis heute zu leisten vermag.[2] Aber die Natur hat sich nicht darauf beschränkt, ihren Geschöpfen Flügel zu schaffen und weiter auszubilden, die sie auf eine der vorbezeichneten Arten anzuwenden lernten, sondern der ganze Körper der Flieger ist für diesen Zweck eingerichtet, und zwar um so mehr, je größere Flugleistungen erfordert werden.

Da sehen wir bei den Vögeln die ganze Form, die geradezu darauf angelegt ist, den Luftwiderstand vorteilhaft zu überwinden. Wir sehen die muskulöse, kielförmig gewölbte Brust, bei der die Rippen und als besondere Versteifung das Gabelbein neben der günstigsten Form eine große Verbreiterung gestatten. Ihr fällt die Rolle zu, die die Menschen nach langen Versuchen dem Penaudsteuer, diesem für die Erhaltung der Stabilität in der Längsachse so wichtigen Organ zugewiesen haben, das ein Überschlagen nach vorn verhindern soll. Bei den meisten Flugmaschinen sehen wir es zwar

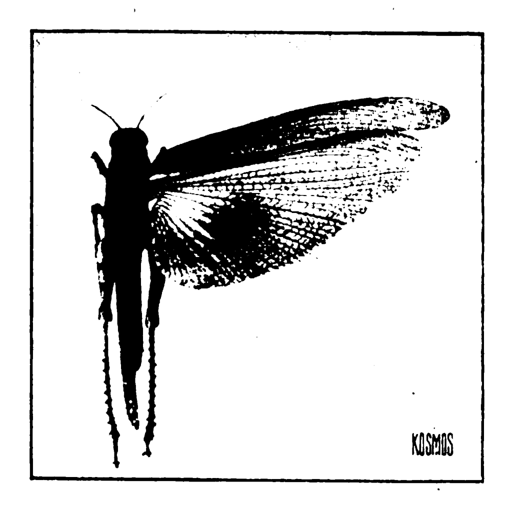


Abb. 3. Heuschrecke als Beispiel der Drachenflieger.

[2] Die Untersuchungen über den Schwingenflug der Vögel, über den noch manches Dunkel herrscht, haben in jüngster Zeit durch Lilienthal, den Bruder des Altmeisters deutscher Fliegekunst, eine neue Bereicherung erfahren. Vielleicht gelingt es bald, auch auf diesem Gebiet vorzudringen und der Schwierigkeiten Herr zu werden, die die Erhaltung des Gleichgewichts gerade bei dieser unregelmäßigen Flugarbeit für den Menschenflug macht.



in dem langen Schwanz ausgebildet, aber die Brüder Wright haben es genau nach dem Vorbild der Natur nach vorn gelegt und mit dem Höhensteuer vereinigt. Der kleine, sehr bewegliche Kopf der Vögel, der lange Hals, der feste Rücken mit dem steifen Becken und dem ziemlich stabilen Schwanz: alles ist dem Flug angepaßt. Die Luftzufuhr zu einer großen Lunge durch die Nase ist bei manchen Tieren durch besondere Federn geschützt, und die Atmung verleiht dem Körper eine Wärme bis zu 44°, genügend, um die hohe Lebensenergie zu schaffen, die oft tagelange Flüge verlangen. Die Luftsäcke, die von den Lungen zu den Eingeweiden und zu den pneumatischen Knochen abzweigen, geben, mit warmer Luft gefüllt, dem Körper eine verhältnismäßig große Leichtigkeit. Die Aushöhlung der Knochen, die wie die Luftsäcke gleichzeitig automatisch funktionierende Luftreservoire sind, und die aus sehr dichtem, festem Material bestehen, greift immer mehr Platz, je bessere Flieger die Vögel sind, so daß bei einigen nur Jochbeine und Schulterblätter ungehöhlt bleiben. Fragen wir uns, warum die Natur den hier angedeuteten Weg nicht weiter beschritten und in den Knochen statt warmer Luft, die ja auch ein gewisses Tragvermögen verleiht, etwa Wasserstoffgas entwickelt hat, so finden wir die Antwort in der relativ doch zu geringen Tragkraft dieses leichtesten Gases. Müßte doch z. B. ein Kondor, nur um sein Eigengewicht von 8 kg ohne Flügelschlag zu heben, 8 cbm davon aufnehmen können, also soviel wie ein Raum von 2 m Höhe, Länge und Breite faßt.

Auch die Sinnesorgane finden wir für den Flug besonders ausgerüstet. Die Augen sind gut, sehr scharf und rasch akkomodationsfähig, das Gehör z. T. sehr fein ausgebildet, viel feiner als Geschmack und Geruch. Dann finden wir im Goltzschen Sinnesorgan, diesem hochentwickelten sechsten Sinn, den man Gleichgewichtsempfinden nennen kann, und der seinen Sitz im Mittelohr hat, eine weitere, ungeheuer wertvolle Beigabe. Wie müssen wir Menschen bedauern, daß dieser Sinn, der auch die feinste Gleichgewichtsstörung unmittelbar zum Bewußtsein bringt und in eine instinktive Gegenbewegung übersetzt, bei uns so rudimentär geworden ist, dieser Sinn, dessen Schärfe die wunderbaren Flugkünste z. B. einer Schwalbe hauptsächlich zu danken sind. Unsre Augen können wir durch Gläser weitsehender, unser Gehör durch Hörrohre schärfer machen, ob wir aber auch bei diesem sechsten Sinn das künstlich ersetzen können, was die Natur andern verschwenderisch schenkte, bleibt eine offene Frage.

Auch bei den Insekten sehen wir nicht minder zweckmäßige Eigenarten, die alle auf diesen Zweck gestimmt sind. Bei Fliege und Mücke sind die Hinterflügel in kleine gestielte Bläschen, Schwimmkolben genannt, umgewandelt. Diese vermitteln, mit denkbar empfindlichen Hautsinnesorganen ausgestattet, die Orientierung, dienen aber gleichzeitig wie die breiten Flächen an den Körpern unsrer Luftschiffe zur Stabilisierung, d. h. zur Vermittlung eines ruhigen, gleichmäßigen Flugs. Wir sehen in der „Tracheenblase", die vor dem Flug mit Luft gefüllt wird, und in seinen Kanälen bei den Insekten ein Gegenüber für die Luftsäcke und die pneumatischen Knochen bei den Vögeln. Einzig in ihrer Art aber sind die elektrischen Beleuchtungsvorrichtungen, z. B. der Leuchtkäfer, und die Tausende von Facetten der Netzaugen, die, ebensovielen Augen entsprechend, das Bild sich mosaikartig zusammensetzen lassen, und zwar so, daß jede Bewegung von weitem schärfer wahrgenommen wird, als die Linie. Die Bewegung kennzeichnet den Feind; eine Unterscheidung der Form aber braucht erst in der Nähe zu erfolgen.

So am ganzen Körper mit allen Mitteln ausgerüstet, sind diese Flieger in ihren Leistungen verblüffend. Mehr als 10000 Flügelschläge macht die Biene in einer kurzen Minute. Stundenlang wiegt sich der Albatros, ohne eine Schwinge zu rühren; kopfüber tanzt die Schwalbe in der Luft; aus gewaltigen Weiten findet die Brieftaube nach Hause, und 10000 und mehr Kilometer legen manche Vogelarten in wenigen Nächten zurück. Wenn die Rauchschwalbe bis zu 90 m in der Sekunde, also 324 km in der Stunde fliegen soll, so tritt solchen Geschwindigkeiten gegenüber jeder Wind an Einfluß zurück. Dadurch öffnen sich auch für die menschliche Fliegekunst wunderbare Perspektiven. Sollte es undenkbar sein, es mit künstlich geschaffenen Titanenkräften solch winzigem Tiere gleich zu tun? Viel bleibt uns zu lernen, und tausendfach sind die Wege und Möglichkeiten.

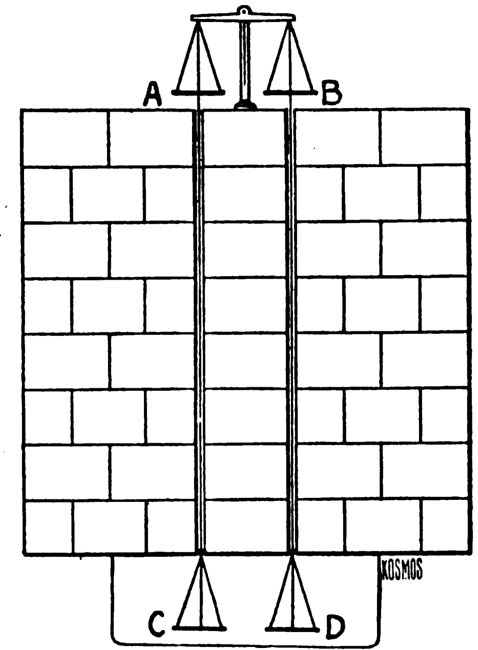
Eine Betrachtung der Geschöpfe, die mit Flugorganen ausgerüstet sind, leitet den Blick in einen kleinen Teil der Werkstatt, in der die unzähligen, mannigfaltigen Pläne der Natur zu wundervollster Entfaltung kommen, die in ihrer vollkommenen Ausführung sich dem unermeßlichen Zusammenhang alles Seins eingliedern.

Wie werden Sterne gewogen?

Von Prof. Dr. Grosse, Bremen. Mit Abbildung.

Ein Kilogramm ist das Gewicht eines Kubikdezimeters Wasser von + 4 Grad Celsius. So lautet die übliche Begriffsbestimmung der Gewichtseinheit, wie sie sich aus dem metrischen System ergeben hat. Es fehlt aber noch die Berücksichtigung des Umstandes, daß wegen der Erdabplattung auch die Breite des Ortes von Einfluß ist. Denken wir uns einmal die Masse der Erde in ihrem Mittelpunkt vereinigt. Die wirksame Massenanziehung verursacht die Schwere aller auf der Erdoberfläche befindlichen Körper, aber auch die des Mondes. Denken wir uns weiter konzentrische Kugeln um den Mittelpunkt der Erde gelegt, die immer um einen Erdradius größer werden. Auf der 60. befindet sich der Mond, und er ist dort 60 im Quadrat, also 3600 mal so leicht, als wenn er direkt auf der Erde ruhen würde. Der Mond ist natürlich auch Schwerezentrum. Auf seiner Oberfläche befindliche Körper sind dem Mondradius und seiner Masse entsprechend siebenmal leichter, als sie auf der Erde sein würden. Newton hat am Monde zuerst das von ihm gefundene Massengesetz durchgerechnet und drückte es so aus: Das Gewicht wächst im einfachen Verhältnis der Massen des anziehenden wie auch des angezogenen Körpers, nimmt aber ab mit dem Quadrat der wachsenden Entfernung. Jetzt können wir schon verstehen, warum das Gewicht der Körper vom Äquator der Erde bis zu ihrem Pol etwa um $1/2$ % zunimmt, und daß Ebbe und Flut eine Folge der Mondanziehung sind. An dieser Erscheinung können wir uns aber auch klar machen, daß zwischen Erde und Sonne eine Anziehung stattfindet. Im Wechsel von 14 Tagen ist nämlich einmal Springflut und einmal Nippflut. Im ersteren Falle steigt das Wasser höher als sonst, weil die Wirkung der Sonnenanziehung zu der des Mondes hinzukommt, im letzteren Falle bleibt es niedriger, weil die Anziehung der Sonne der des Mondes entgegenwirkt. Der auffallende Umstand, daß die Mondwirkung hier stärker als die Sonnenwirkung ist, erklärt sich nach dem Newtonschen Gesetz daraus, daß die Masse der Sonne zwar größer (300 000 mal so groß), aber auch ihre Entfernung fast 400 mal so groß ist als die des Mondes.

Vielleicht hat unser Sonnensystem sich im Laufe von Jahrmillionen aus einem Urnebel verdichtet. Das spezifische Gewicht der Sonne, der Planeten und ihrer Monde ist trotzdem sehr verschieden, weil sie infolge ihrer abweichenden Bildungsgeschichte verschiedene Wärmezustände besitzen. Die Wärme dehnt fast alle Körper aus, macht sie daher spezifisch leichter. Die Sonne ist nicht viel schwerer als Wasser, die Erde über 5 mal so schwer, und der Saturn nur halb so schwer als Wasser. Sobald wir die spezifischen Gewichte und die Volumina kennen, können wir bei passender Wahl der Einheiten bekanntlich durch einfache Multiplikation das Gewicht bestimmen. Der Rauminhalt der Erde beträgt etwa 4 mal soviel Kubikmeter



Massenbestimmung der Erde nach Richarz.

als der Kubus ihres Radius, der ja etwa $6^1/_2$ Millionen Meter lang ist. Das würden 1200 Trillionen Kubikmeter sein. Eine Trillion wird mit 18 Nullen geschrieben. Ein Kubikmeter Wasser wiegt eine Tonne zu 1000 kg, so daß eine Erde aus Wasser 1200 Trillionen Tonnen wiegen würde. Der Merkur ist spezifisch etwas schwerer als die Erde, während sein Volumen nur etwa $1/_{20}$ von dem unseres Planeten beträgt. Venus und Mars sind nicht ganz von demselben spezifischen Gewicht, jene ist an Volumen etwas kleiner, dieser etwas größer. Jupiter, Uranus, Neptun und Sonne sind an Volumen der Erde bedeutend überlegen, das spezifische Gewicht ist aber geringer.



Wie hat man nun die Masse der Erde bestimmt? Zunächst sei erwähnt, daß man auf verschiedenen Wegen stets dasselbe Ergebnis erhielt. Am eigenartigsten ist die von Professor Richarz angewendete Methode. Er hat nämlich einen Teil der Kasematten von Spandau mit einer Bleimasse von 100 Tonnen Gewicht gefüllt. Darüber setzte er eine Schalenwage, die, wie die Abb. S. 409 zeigt, an ihren Schalen zwei durch den Bleiklotz geführte Drähte trug, an deren Enden wieder zwei Schalen hingen. Die Massenanziehung wird dann erfordern, daß zwei Gewichte von je einem Kilogramm verschieden schwer erscheinen, wenn sie auf Wageschalen verschiedenen Niveaus gesetzt werden. Beide erleiden durch das Blei eine Anziehung, durch die aber das untere Gewicht leichter wird. Der Gewichtsunterschied betrug freilich nur etwa ein Milligramm, aber er war doch meßbar. Richarz hat aus dieser Wägung die sogenannte Gravitationskonstante abgeleitet, mit der sich die Massen von Sonne und Erde leicht ermitteln lassen. 2 Tonnen zu je 1000 kg, deren Schwerpunkte sich in einer Entfernung von 1 m befinden, ziehen sich, wie diese Konstante besagt, mit einer Kraft von 6 Milligramm an. Diese Kraft wächst mit den Massen und nimmt mit dem Quadrat der Entfernung ab. Eine Folgerung dieses Gesetzes ist z. B., daß 1 kg in 10 km Höhe etwa um 3 Gramm leichter ist. Auch wird jeder Körper bei Tage infolge der nach oben wirkenden Sonnenanziehung leichter sein als bei Nacht, wo diese Anziehung nach unten gerichtet ist. Der Unterschied beträgt etwa den zweitausendsten Teil des Gewichts.

Wir können nun daran gehen, das Gewicht der Erde zu berechnen. Bezeichnen wir die Gravitationskonstante mit k, die Masse der Erde mit M, die eines Körpers auf der Erde mit m und den Radius der Erde mit r, dann ist das Gewicht des Körpers einerseits $\frac{k \,.\, M \,.\, m}{r \,.\, r}$, andererseits auch g . m, wobei g die Beschleunigung des freien Falles bedeutet. Diese ist etwa 1000 cm groß, so daß sich ergibt $M = \frac{1000 \,.\, r \,.\, r}{k}$, wobei $k = 6{,}7 \,.\, 10^{-8}$ und r, wie schon gesagt, $6370 . 10^{5}$ ist.

In dieser Gleichung sind alle Größen auf der rechten Seite bekannt. Wird r in cm ausgedrückt, so erhält man die Masse der Erde in Grammen. Es ist dann

$$M = \frac{10^{3} . 637^{2} . 10^{12} . 10^{8}}{6{,}7} = 68 \,.\, 10^{26} \text{ Gramm.}$$

Durch Division mit einer Million ergibt sich das Gewicht schließlich zu 6800 Trillionen Tonnen, und da der Inhalt der Erde 1200 Trillionen cbm beträgt, so ist die Erde im Mittel 5,5 mal so schwer wie Wasser. Angesichts der Tatsache, daß die Oberfläche unseres Planeten aus Wasser und solchen Gesteinen besteht, die meistens nur 2—3 mal so schwer sind wie Wasser, ist jene Zahl überraschend hoch. In größeren Tiefen unseres Planeten müssen sich jedenfalls schwerere Stoffe befinden.

Der Durchmesser der Sonne, deren Masse wir jetzt berechnen wollen, ist 108 mal so groß als der der Erde, und sie müßte daher bei gleicher Dichte mehr als eine Million mal soviel wiegen. Wir werden sehen, daß sie nur etwa 1/3 Million mal soviel wiegt. Wir bezeichnen diesmal die Masse der Sonne mit M, die der Erde mit m, mit r die Entfernung der Erde von der Sonne. Dann folgt für die anziehende Kraft nach dem Newtonschen Gesetz

$$\frac{k \,.\, M \,.\, m}{r \,.\, r}.$$

Dieselbe Kraft wird aber auch durch das Produkt aus Masse und Normalbeschleunigung der um die Sonne rotierenden Erde durch die Formel $\frac{c \,.\, c \,.\, m}{r}$ dargestellt, worin die neue Größe c die Bahngeschwindigkeit der Erde bedeutet. Setzen wir die beiden Formeln gleich, so ergibt sich $M = \frac{c \,.\, c \,.\, r}{k}$. Hier ist dann c = 3 Millionen cm (30 km), r = 15 Billionen cm. Es ergibt sich für die Masse der Sonne ein 325 000 mal so großer Wert wie vorhin für die Masse der Erde:

$$M = \frac{(3 \,.\, 16^{6}) \,.\, (3 \,.\, 10^{6}) \,.\, (15 \,.\, 10^{12})}{6{,}7 \,.\, 10^{-8}} = \frac{135}{6{,}7} \,.\, 10^{32}$$

$= 2 . 10^{33}$ Gramm = etwa ($1/3$ 10^{6}) . ($68 . 10^{26}$) Gramm = etwa 1/3 Millionen Erdmassen.

Da die Sonne ein 1¼ Millionen mal so großes Volumen besitzt, so ist sie mithin spezifisch 4 mal so leicht als die Erde, also etwas schwerer als Wasser. Die Körper an der Oberfläche der Sonne sind etwa 28 mal so schwer, als an der Oberfläche der Erde. Ein Kilogramm Gewicht auf die Oberfläche der Sonne gebracht, falls das möglich wäre, würde dort mehr als einen halben Zentner wiegen, auf dem Monde dagegen etwa nur 150 g. Die Masse des Jupiters ist 300 mal so groß als die der Erde, sein Volumen dagegen 1300 mal so groß. Auch er besitzt also ein ebenso geringes spezifisches Gewicht wie die Sonne. Der Neptun ist der einzige Planet, der spezifisch leichter ist

als Wasser. Trotzdem hat er doch fast 16 mal soviel Masse wie die Erde.

Wir haben vorhin die Masse der Sonne berechnet, indem wir die Zentripetalkraft, die von der Sonne auf die Erde ausgeübt wird, gleich der Anziehungskraft setzten, die aus der Gravitationskonstante des Newtonschen Gesetzes berechnet wird. Für die Berechnung der Zentripetalkraft benutzten wir die Formel der Mechanik, laut der sie gleich ist dem Produkt aus der Masse und der Normalbeschleunigung des rotierenden Körpers, die wieder proportional ist dem Quadrat seiner Geschwindigkeit und umgekehrt proportional dem Radius seiner Bahn. Ebenso kann man nun auch die Masse der Planeten berechnen, sobald sie Monde haben. Aus der Entfernung und der Umlaufszeit eines Mondes läßt sich die Zentrifugalkraft berechnen, und diese wird wieder gleich der Anziehungskraft gesetzt, für die dieselbe Gravitationskonstante gilt. Die Masse des Mondes hebt sich aus der Rechnung heraus wie vorhin die Erdmasse oder zuerst, als wir die Masse der Erde berechneten, die eines beliebigen Körpers auf der Erde.

Die Ergebnisse sind kurz folgende: Die Masse des Merkur ist $1/16$ von derjenigen der Erde, die der Venus $3/4$, die des Mars ist gerade so groß, die des Jupiter 300, des Saturn 90, des Uranus 13, des Neptun 16 mal so groß. Da das Volumen des Merkur nur $1/20$ von dem der Erde ist, so ist er spezifisch über 6 mal so schwer als Wasser. Venus ist $4\frac{1}{2}$ mal, Mars nur 4 mal so schwer. Das spezifische Gewicht der Planeten nimmt also von innen nach außen mit wachsender Entfernung von der Sonne ab. Am leichtesten ist der Saturn, womit möglicherweise seine Ringbildung zusammenhängt. Er ist spezifisch 7—8 mal so leicht wie die Erde, so daß er nur soviel wiegt wie eine gleichgroße Kugel aus Spiritus.

Die meisten Planeten besitzen ja Monde. Die Masse derjenigen, die keine Monde besitzen, muß aus den Störungen ihrer bekannten Nachbarplaneten berechnet werden. Über die Masse der Fixsterne können wir nur Vermutungen anstellen. Ihre Entfernung ist ganz außerordentlich groß, und sie bilden Systeme für sich, so daß uns die im Sonnensystem verwendete Methode im Stich läßt. Aus ihrer Helligkeit in Verbindung mit ihrer Farbe und Entfernung können wir schließen, ob der Fixstern bedeutend größer ist als unsere Sonne oder nicht. Nur da, wo es sich um Sterne mit dunkeln Begleitern handelt, wie im Falle des veränderlichen Sternes Algol im Perseus, können wir Vergleiche der beiden ein System bildenden Massen anstellen. Absolute Bestimmungen der Massen sind aber in der Fixsternwelt ganz ausgeschlossen.

Eiben in Deutschland II.

Von Dr. Konrad Ribbeck. Mit 2 Abbildungen

Als ältester Baum Bayerns gilt, wie uns Herr Gebhardt aus Nürnberg mitteilt, eine mit reichlich 2000 Jahren eingeschätzte Eibe im Bärgründeletal im Allgäu, 1250 m ü. d. M., die in Meterhöhe den verhältnismäßig geringen Umfang von 3,60 m besitzt. Zu den schönsten Eiben zählt man die bei Talkirchdorf im Algäu, die bei einem Stammumfang von 2,27 m noch vollkommen gesund ist. Um gleich bei Bayern zu bleiben, teilt uns ferner Herr Oberleutnant Freiherr von Stengel aus München mit, daß er in den staatlichen Waldungen am Südhang des Wiesentales am Wege Stempfermühle-Gößweinstein in der fränkischen Schweiz Eibenbäume in ziemlicher Anzahl und in zum Teil sehr schönen Stücken aufgefunden habe. Die stärksten Stämme hatten etwa 20—30 cm Durchmesser. Es waren keine geschlossenen Bestände, sondern die Bäume waren im Buchenwald eingesprengt.

Ein ziemlich großer, wohl der zweit- oder drittgrößte Eibenwald Deutschlands, befindet sich auf der entgegengesetzten Seite unseres Vaterlandes, in Westpreußen, über dessen verhältnismäßig reichlichen Eibenbestand wir durch die unablässigen Bemühungen von Professor Conwentz in Danzig besonders gut unterrichtet sind. Der erwähnte Eibenbestand, der als Naturdenkmal ersten Ranges von den Behörden glücklicherweise streng geschont wird, befindet sich in der Försterei Ziezbusch (Oberförsterei Lindenbusch) in der Tucheler Heide. Er liegt in unmittelbarer Nähe des Forsthauses und umfaßt etwa 1000 der Größe nach sehr verschiedene Stämme; dazwischen stehen Kiefern, Tannen und Beerensträucher, während Eichen völlig fehlen. Das Vorkommen der Eibe an dieser Stelle hat auch dem in der Nähe gelegenen Orte „Hoheneiben" den Namen gegeben. Da dieser seltene Wald



zugleich mit Promenade- und Ruheplätzen ausgestattet ist, so bietet er dem Naturfreunde einen sehr angenehmen Aufenthalt. Unter der Bevölkerung ist bekannt, daß der Genuß der Zweige und Blätter für Pferde und Schafe sehr gefährlich ist. Wie uns Herr Ganschow aus Grevesmühlen, von dem diese Nachrichten herrühren, weiter schreibt, ist der Platz ziemlich abgelegen und wird daher wenig besucht. Ferner teilt uns Herr Dr. Wilke aus Prechlau mit, daß sich ein großer Eibenbestand von etwa 100 Stück im ostpreußischen Kreise Schlochau auf dem Weg vom Truppenübungsplatz Hammerstein nach dem Dorfe Wehnersdorf befindet. In der Nähe der Försterei Georgenhütte liegt ein wiesiger, feuchter Forst und in ihm der Eibenbestand. Daß es in Westpreußen früher viel Eiben gegeben haben muß, beweisen die Namen Ibenwerder und Cziskow (Czis ist der polnische Ausdruck für Eibe). Auch Herr Gerichtsassessor Schultz aus Danzig weist darauf hin, daß er an der pommerisch-westpreußischen Grenze unweit Hammerstein mehrere Eiben gefunden habe, die im gemischten Kiefernwalde versteckt waren und in der Nähe eines Moores standen. Herr Amtsrichter Dr. Reiß aus Hammerstein spricht in seinem Brief an uns von einem gegenwärtigen Bestand von etwa 300—350 Eiben in der dortigen Gegend. Die Stämme stehen verteilt unter Buchen, Erlen, Fichten und Kiefern. Es stehen kaum an einer Stelle zwei Eibenstämme nebeneinander, dennoch kann man insofern von einem Bestand sprechen, als die Eiben sich nur in einem der vielen zu der Oberförsterei gehörigen Jagen vorfinden. Das Alter dieser Stämme wird auf 600 Jahre geschätzt, und ihre Höhe beträgt 6 bis 9 m. Vor etwa 20 Jahren wurde ein Teil des Waldes, der die Eiben enthielt, abgeholzt, und nur die Eiben selbst wurden stehen gelassen. Die an die Dämmerung des Waldes, in dem sie überall von den höheren Nachbarbäumen überschattet wurden, gewöhnten Stämme fingen zuerst an, Zeichen von Verkümmerung zu zeigen, haben sich mit der Zeit aber erholt und sehen jetzt wieder kräftig aus. Die moorige Wiese mit den vereinzelt darauf stehenden Eiben gewährt einen höchst eigentümlichen Anblick. Wie aus einer Zuschrift des Herrn Dr. von Goßler hervorgeht, befand sich auf dem früher im Besitz seiner Familie befindlichen Rittergute Wensoewen im Kreis Oletzko ein sehr zahlreicher Eibenbestand, der hoffentlich noch nicht abgeholzt ist. Die Eibe wuchs dort zum Teil in starken Stämmen an einer Stelle, die ehemals den heidnischen Preußen als Zufluchtsort gedient hatte und spielte im Aberglauben der dortigen bäuerlichen Bevölkerung eine nicht geringe Rolle. Durch genaue Nachrichten über das Vorkommen der Eibe in Mecklenburg erfreute uns Herr Voigt. Danach stehen im Dorfe Mönchhagen bei Rostock mehrere Eibenbäume, deren größter 1500 Jahre alt sein soll, eine Höhe von 10 m, einen Stammumfang von 3 m (1 m über dem Erdboden gemessen) und einen Kronendurchmesser von 9 m besitzt. Infolge des hohen Alters ist das Stammende morsch geworden, so daß sein Eingehen nur noch eine Frage der Zeit zu sein scheint. Etwa halb so alt ist eine Eibe, die sich auf einem Grundstück vor dem Mühlentor in Rostock befindet und einen durchaus gesunden und kräftigen Eindruck macht. Da dieser Baum außerdem mehrere Seitenschößlinge getrieben hat, so ist für seine Zukunft nichts zu befürchten. Im Rühn bei Bützow stehen im Schulgarten zwei Exemplare, deren Alter 800 Jahre betragen soll. Der eine Baum gabelt sich dicht über der Erde und hat unterhalb der Gabelung einen Stammumfang von 1,67 m. In der Rostocker Heide steht eine Gruppe von 9 größeren und mehreren kleinen Eibenbäumen männlichen Geschlechts mitten im Wald. Sie sollen wurzelschlagende Zweige eines Hauptstammes sein, der noch 1805 vorhanden war, und besitzen jetzt eine Höhe von 7—8 m.

Aus Schleswig-Holstein berichtet uns Herr Oberförsterkandidat Gewiese von einer auf 400 bis 500 Jahre geschätzten starken Eibe im Park des Gutes Schönweide bei Plön. Leider steht dieses Exemplar im starken Druck eines anderen Baumes, einer Linde, die zu entfernen sich der Besitzer aber nicht entschließen kann. Einer Mitteilung des Herrn Stangenberg aus Kiel zufolge stehen ferner 9 Eibenbäume innerhalb der Festungswälle des Forts Friedrichsort am Eingang zum Kieler Hafen. Ihre Höhe beträgt 8—10 m, der Stammumfang 1—1,15 m. Herr Benecke aus Harburg macht auf eine vor dem Wriedeschen Bauernhofe, 1/4 Stunde von Harburg im Elbdorfe Neuland, direkt am Elbdeich stehende mächtige Eibe aufmerksam. Sie hat eine Höhe von 11,5 m. Der etwa 3 1/2 m hohe Stamm ist ganz gerade gewachsen und hat einen Umfang von etwa 2,40 m. Ihre Krone dürfte einen Umfang von 30—35 m haben. Der Besitzer dieses seltenen Baumes, dessen Alter auf 800 Jahre geschätzt wird, hütet seinen Schatz auf das sorgsamste, obwohl er selbst schon ein hochbetagter Greis ist. Ob die 17 Eiben im

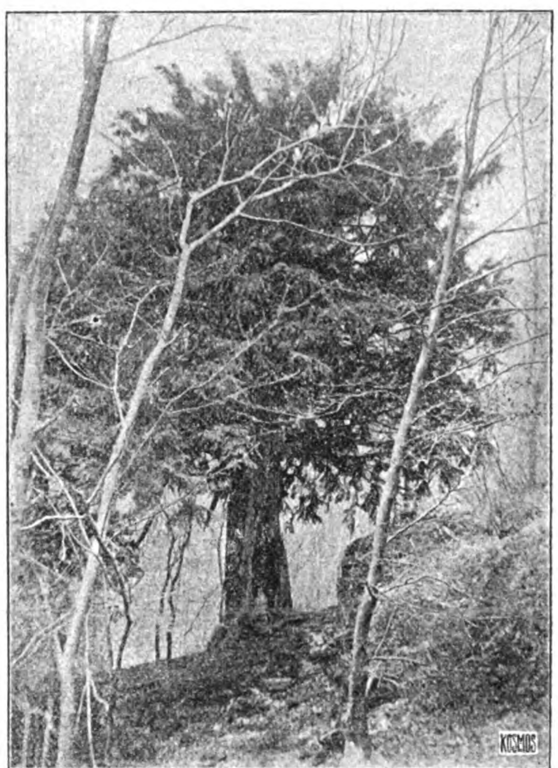


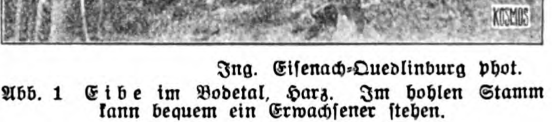
Schloßparke von Charlottenburg, von denen uns Herr Bark aus Prenzlau Mitteilung macht, nicht vielleicht künstlich gepflanzt sind, kann heute nicht mehr entschieden werden. Ihr Stammumfang beträgt 0,60—1,70 m, unterhalb jeder ersten Verzweigung gemessen. Die Höhe der Bäume, die sich alle schon dicht über dem Boden verzweigen, schwankt zwischen 4 und 6 m. Ferner sind dort noch 68 strauchartige Eiben jüngeren Alters vorhanden.

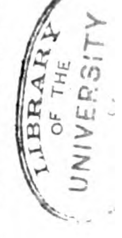
Der berühmte Eibenbaum von Bilk bei Düsseldorf existiert heute nicht mehr. Er wuchs nördlich der Sternwarte im Gebiete der Germaniastraße, grünte zuletzt 1903, stand 1904 vor der Wirtschaft „Alt-Düsseldorf" auf der Gartenbauausstellung und täfelt jetzt, in Furniere zerschnitten, das Eßzimmer eines vornehmen Hauses. Dieser Baum hatte einen Stammumfang von 2,14, eine Höhe von 8,40, und gabelte sich bei einer Höhe von 3,60 m. Auf dem größten Radius wurden von unserem Gewährsmann Schürmann 225 Jahresringe gezählt. Von einem sehr stattlichen Eibenbestand macht uns Herr Murken in Göttingen Mitteilung. Dieser Bestand befindet sich im Plessewald zwischen Göttingen und der Ruine Plesse und umfaßt gegen 2000 Bäume. Zerstreut finden sich Eiben auch im übrigen Plessewald. Derselbe Berichterstatter sah einen sehr großen Eibenbaum vollkommen frei und vereinzelt bei Rahde im Oldenburgischen stehen. Es ist eigentlich ein Doppelbaum, da er sich kurz über der Erde in zwei Stämme teilt, deren jeder 8—9 m Höhe erreicht hat.

Neben den vielen Wahrzeichen vergangener Jahrhunderte, so schreibt uns Herr Gretemeyer aus Mettmann bei Düsseldorf, die in der Nähe des über 1000 Jahre alten Städtchens Mettmann auf den Bauernhöfen versteckt sind, bilden die „tausendjährigen Eiben" auf dem Gehöft Burwinkel ein rechtes Naturdenkmal. Wenn man von Mettmann aus einige Hügel nach Neandertal hin überschritten hat, winken jenseits eines überaus anmutigen Tälchens sechs ernste, schwarze Baumriesen. Sie stehen paarweise verstreut am Abhange des Hügels, und der Raum inmitten eines solchen Baumpaares hat ganz das lauschige Düster des Waldes. Das den Himmel suchende Auge wird aufgehalten von dem undurchdringlichen Geäst. Die bis auf die Erde herabhängenden Zweige schließen ein heimliches Plätzchen ein, das zum Niedersitzen einlädt. Die Bäume sind ungefähr 10 bis 15 m hoch und haben in Manneshöhe einen Umfang von 2,50 m. Die Kronen dieser Bäume sind pinienartig aufgesetzt.

Verhältnismäßig reich an Eiben ist der Harz. So sandte uns Herr Ingenieur Eisenach aus Quedlinburg prächtige Aufnahmen von uralten Eiben aus dem Bodetal. In dem Baumstamm der einen kann bequem ein Erwachsener stehen (Abb. 1). Ferner schreibt uns Herr Forstmeister Schraube aus Altenau, daß in der kgl. Oberförsterei Grund eine 3,6 ha große Fläche von urwüchsigem Mischwald geschont wird. Hier findet sich im Distrikt 86 ein 90 jähriger Fichtenbestand an dem steilen Westhang mit ziemlich zahlreichen, gleich alten Buchen durchstellt und in den Klippen mit einigen Eiben. Ebenso kommen im Distrikt 91 a zwischen Buchen und




Ing. Eisenach-Quedlinburg phot.
Abb. 1 Eibe im Bodetal, Harz. Im hohlen Stamm kann bequem ein Erwachsener stehen.



Fichten in den Klippen Eiben vor. Nach dem Forstwirtschaftsplan ist an beiden Stellen Plänterung vorgesehen, und dadurch sind die Naturdenkmäler geschützt. In der Oberförsterei Thale im Unterharz stehen an den Bodehängen von Treseburg bis Thale auf beiden Seiten einzelne Eiben des verschiedensten Alters, junge Bäume und uralte Exemplare, meist weiblichen Geschlechts. Die unzugänglichen, zerrissenen Felsen bestehen aus Granit. Derselbe Gewährsmann berichtet auch von Eiben an den Nordhängen



des nordwestlichen Anfanges der Hainleite bei Bleicherode, wo die Eiben bei einer Forstexkursion im Jahre 1882 auf Kalkhängen vorgefunden wurden. Auch Herr Referendar Tietz berichtet von einer größeren Anzahl von Eibenbäumen im Bodetal und weiter von einer besonders schönen Eibe im Garten des Hotels Brennerkopf in Gernsrode.

Herr Dr. Guhl in Hachenburg im Westerwald teilt uns mit, daß sich im dortigen sogen. Burggarten eine größere Anzahl von Eibenbäumen befindet. In dem zur Oberförsterei gehörigen Garten steht ein prächtiges Exemplar, dessen Alter auf 5—600 Jahre geschätzt wird. Auch Herr Lehrer Fachinger von dort schreibt, daß die Eibe in der ganzen Gegend gar nicht besonders selten sei, und daß die Früchte von der Bevölkerung mit dem wenig schönen Namen „Rotzäpfel" bezeichnet werden. Besonders häufig sind die Eiben in dem nahegelegenen Kroppach in der sogen. Kroppacher Schweiz. Auch im bergischen Lande fehlt nach Dr. Foerster-Barmen die Eibe nicht, wenn auch nur wenige Exemplare vorhanden sind. Eine beschnittene Eibe steht im Gartenrestaurant an der Bevertalsperre bei Hückeswagen und mehrere schöne Bäume unweit davon im Gute Nieder-Langenberg. Zwei Eiben wachsen im Schloßgarten der Ruine Homburg bei Nümbrecht.

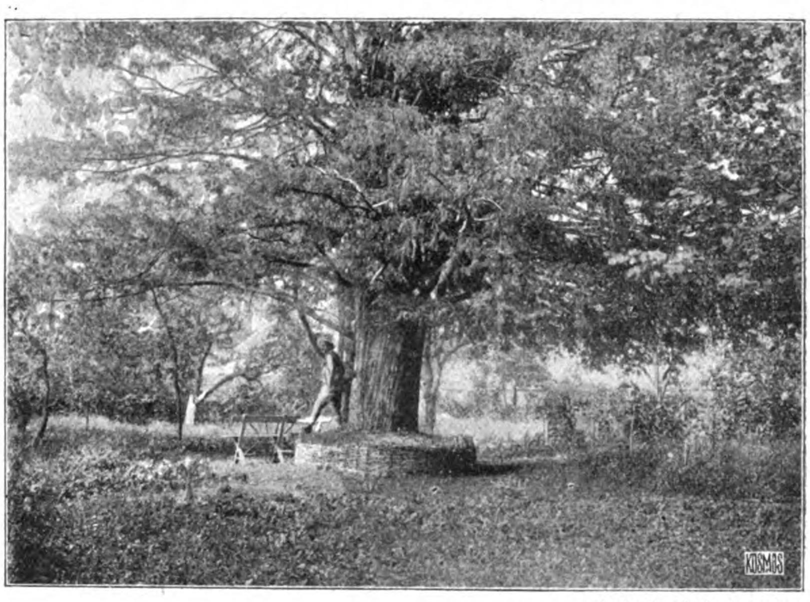
Herrn Huebner aus Schwarzburg verdanken wir die Mitteilung, daß am Nordabhang des Singerberges zu Paulinzelle und Stadtilm in Thüringen auf isoliertem Muschelkalk noch etwa 12 Stück Eibenbäume und etwa 30 jüngere, teils buschförmige, in schönem, kräftigem Wachstum stehen. Auch am Uhu bei Eichsfeld und bei Lichstedt sollen noch Eiben vorhanden sein. Bekannter ist das Vorkommen von etwa 20 Eibenbäumen zwischen Elgersburg und Ilmenau auf jüngerem Buntsandstein. Ein besonders alter Stamm steht in einem Bauerngarten von Elgersburg. Weiter spricht Dr. Felber in seiner Zuschrift von Eiben am Frauenberg bei Sondershausen und im Schloßgarten von Staßfurt. Herr Lehrer Behrends aus Liebleben berichtet uns über den Sondershausener Bestand näher. Danach stehen die Bäume am Nordabhang, und zwar etwa 15 Stück an Zahl. Der Genannte lernte diese Bäume schon als Schüler kennen. Er ließ sich damals aus einem daumendicken Aste einer Eibe ein kleines Pfeifenrohr drechseln, wobei der Drechsler viel über die erstaunliche Härte des Holzes jammerte. Nach einem Bericht des Herrn Geisenheimer aus Schleiz hat sich ein ganz kleiner Eibenbestand, ungefähr 3—4 Stück, auf dem sogen. „Geißla" bei Löhma (1 Stunde nordöstlich von Schleiz) erhalten. Eine Mitteilung des Herrn König geht noch näher auf den Eibenbestand der Hainleite ein. Die bewaldeten Muschelkalkberge fallen gegen die nördliche Seite nach dem Wippertal zu ziemlich steil ab. Hier und zwar vornehmlich an den unzugänglichsten Abhängen des Frauenberges, des Hagen- und Bäckersberges, des Kirch- und Heiligenberges finden sich noch mehr als 100 alte Eiben, und zwar auf dem Heiligenberg 4, auf dem Kirchberg 14, auf dem Bäckersberg 5, auf dem Hagenberg 42 und auf dem Frauenberg 45, im ganzen 110 Stück. Doch noch weit ausgedehnter ist nach derselben Quelle der wenigen nur bekannte Eibenwald in der Nähe der Feldabahn an der vorderen Rhön bei dem sachsen-weimarischen Marktflecken Dermbach. Hier stehen etwa 425 Eiben mit einem Durchmesser in Brusthöhe von 22—62 cm und bilden so auf einer Fläche von etwa 4½ ha ungefähr die Hälfte eines mit Buchen, Ahorn und Elsbeeren gemischten Waldbestandes.

Herr Kutter aus Kassel kennt in Hessen 38 Standorte mit über 6000 lebenden Eiben und zwar hauptsächlich in den Kreisen Witzenhausen und Eschwege. In Übereinstimmung damit schreibt uns Herr Lehrer Roggenkamp aus Eschwege, daß namentlich im Werratal am Abhang der Hörnekuppe und der Plesse eine größere Anzahl Eiben steht, jüngere und ältere Exemplare, aber nirgends geschlossen, sondern immer nur vereinzelt. Herr Starke hat Eiben auch am Heldrastein gefunden, und nach einer Mitteilung des Herrn Kühn aus Usingen stehen im dortigen Schloßpark etwa 30 Eibenbäume. Auch der Schloßgarten von Arnstadt besitzt unweit der dem Kirchhof gegenüberliegenden Pforte nach einer Mitteilung des Herrn Postdirektors Adrian aus Königstein 3 Eiben, deren größte in Manneshöhe einen Durchmesser von 30 cm hat. Herr Generaloberarzt Krieger aus Altona fand Eiben im „Kirchenholz" auf dem Weißenstein und in den „Kammerlöchern", beides Kalkberge bei Angelroda in Thüringen. Über das verhältnismäßig so zahlreiche Vorkommen von Eiben in Hessen finden Interessenten übrigens näheren Aufschluß in einer Abhandlung von M. Zeiske: „Die Eibe in Hessen", erschienen in Band 48 des Vereins für Naturkunde zu Kassel.

Auch Schlesien scheint noch nicht allzu arm an Eiben zu sein. So stehen vor dem gräflichen Schlosse in Groß-Strehlitz nach einer Mitteilung des Herrn Dr. Froehmer daselbst zwei

schöne Eibenbäume. Auf 12 alte Eibenbäume im Parke zu Tschocha (Kreis Lauban) hat uns Herr Vater aus Berlin aufmerksam gemacht. Diese Eiben sind in Brusthöhe von einem Mann nicht zu umspannen, zum Teil hohl, treiben aber freudig weiter. Weitere Mitteilungen über schlesische Eiben verdanken wir Herrn Postmeister Gärtner-Marklissa. Er führt an: zwei etwa 150 jährige Eiben in Giersdorf, 1 Eibe von 7 m Höhe und 1,32 m Umfang in Nicklasdorf (Kreis Frankenstein), sowie weitere 20 Exemplare im Walde oberhalb des Dorfes, einen Bestand von etwa 60 Eiben in Neu-Wätersdorf im Kreis Habelschwerdt, wo sich bei Steinhübel und Stubengrund auch noch vereinzelte männliche Eiben befinden, sowie eine Eibe von eigentümlichem, bienenkorbartigen Zuschnitt bei Zieserwitz. Die herrliche Umgegend des Schlosses Fürstenstein im Kreis Waldenburg hat gleichfalls Eiben aufzuweisen, so etwa 40 Stück unter der Schloßmauer und gegen 100 im Salzgrund. Die beiden stärksten davon haben 2,10 und 2,66 m Stammesumfang. Ein noch stärkeres Exemplar von 3,20 m Stammesumfang findet sich unweit der Oberförsterei Petersdorf bei Hirschberg. Auch der dortige Forstort Eibenrand erinnert an früheres Eibenvorkommen. Etwa 30 zum Teil sehr starke Eiben mit einer Höhe bis 15 und einem Stammesumfang bis zu 3 m stehen im Schloßgarten in Tschocha bei Marklissa. Von den drei Eiben im Wiesental bei Lähn ist eine weibliche, von 3,45 m Stammesumfang, wahrscheinlich über 800 Jahre alt und das zweitstärkste Exemplar Schlesiens. Das stärkste schlesische Exemplar dürfte aber wohl überhaupt die mächtigste Eibe ganz Deutschlands sein. Sie steht in Kath.-Hennersdorf bei Lauban, ist zwar nur 11 m hoch, hat aber 5,03 m Stammesumfang und wird von Kennern auf nicht weniger als 1400 Jahre geschätzt. Das Exemplar ist männlich, entwickelt jedoch in einzelnen Jahren auch einige weibliche Zweige. Aus dem hohlen, aber noch recht lebenskräftigen Baum haben im Jahr 1813 in etwa 1,10 m Höhe Kosaken ein Stück herausgeschlagen, daher dort der Umfang nur 4,80 m beträgt. Bei Rosenberg in Oberschlesien stehen mindestens 50 Eiben, die sich jedoch sämtlich in einem recht kläglichen Zustande befinden, da sie zu Lichtmeß (2. Februar) alljährlich rücksichtslos ihres Blattschmuckes beraubt werden. Viel seltener scheint die Eibe im benachbarten Böhmen zu sein. Herr Lehrer Wedlich-Hillemühl kennt in ganz Nordböhmen überhaupt nur 3 Exemplare, die jedoch wahrscheinlich künstlich angepflanzt wurden.

Wir haben in diese Zusammenstellung nur uns direkt von Kosmosmitgliedern gemachte Mitteilungen aufgenommen, dabei auch nur solche Angaben berücksichtigt, bei denen jede Verwechslung ausgeschlossen erscheint, und bei denen es sich aller Wahrscheinlichkeit nach um wildgewachsene Bäume, also nicht um künstlich in Schloßhöfen und dergl. angepflanzte handelt. Durch sorgfältiges Studium der sehr zerstreuten Literatur ließe sich die Anzahl der in Deutschland noch wachsenden Eiben sicherlich sehr vermehren. Als Grundlage hierzu möchten wir Interessenten die sorgfältige Arbeit von Dr. Fr. Kollmann „Die Verbreitung der Eibe in Deutschland" empfehlen, die im vorigen Jahre in der „Wissenschaftlichen Zeitschrift für Forst- und Landwirtschaft" erschienen ist. Auch eine Abhandlung von Professor Rich. Neumann im Jahresprogramm 1908 des Bautzener Gymnasiums unter dem Titel „Legende, Sage und Geschichte der Eibe" bringt sehr viel Interes-



Graf Beroldingen phot.

Abb. 2. Rieseneibe bei Warasdin. Umfang 3 m.

santes. Wir möchten unsere Leser bitten, auch künftig recht sorgfältig auf den merkwürdigen Baum zu achten und uns von seinem Vorkommen Mitteilung zu machen, namentlich auch dann, wenn Eibenbestände gefährdet erscheinen, damit von den Naturschutzvereinen geeignete Schritte zu ihrer Erhaltung getan werden können. Wir sind überzeugt, daß sich noch mancher unbeachtete Eibenbestand in unseren Wäldern an schwer zugänglichen Stellen befindet, namentlich im südwestlichen Deutschland, in Württemberg und besonders im Elsaß. In Württemberg selbst sind uns schon aus eigener Anschauung verschiedene kleinere Eibenbestände bekannt geworden, und Herr Nürtenberger macht uns auf 14 alte Eibenbäume bei Schloß Eberstein im Murgtal aufmerksam; sie haben in 1 m Höhe Stammumfänge von 90—250 cm.

Zum Schluß bringen wir noch die Abbildung einer besonders schön entwickelten Eibe, die wir dem Herrn Grafen Beroldingen verdanken (Abb. 2). Dieses Exemplar steht allerdings nicht auf deutschem Boden, sondern — und dieses Vorkommen ist auch sehr interessant — in dem kroatischen Städtchen Warasdin, ganz verborgen mitten im Obstgarten eines bescheidenen Landhauses. Der Umfang dieses Baumriesen beträgt 3 m, über sein Alter sind genaue Angaben nicht vorhanden. Den Beschauer ergreift ein eigentümliches Gefühl von eigener Nichtigkeit, wenn er vor einem Baume steht, der gewiß schon tausend Jahre in unverändertem Grün dem nächsten Jahrhundert entgegensieht. Nicht eine kranke Nadel, nicht ein dürres Ästchen verrät, wieviel Menschengenerationen, vielleicht Völker dieser Baum hat um sich herum sinken sehen. Könnte er erzählen, vielleicht würde er — schweigen.

Seltene Gäste.

Von M. Kerkulies.

Wenn der Städter jetzt einen Ausflug weit vor die Tore seiner gewaltigen Steinhaufen unternimmt, so wird er die Natur durchaus nicht so öde finden, wie er gemeinhin anzunehmen geneigt ist. Allerdings zeigt sie sich im Spätherbst und Winter dem Beschauer lange nicht so lieblich, ja man kann sagen: aufdringlich, sinnenfällig wie im Sommer. Lockende Blütenpracht findet man jetzt nicht mehr, und auch das leuchtend goldgelbe und glänzend blutrote Laub der Birken, Ahorne und Buchen liegt bereits verschrumpft und tot am Boden. Wiesen und Felder sind kahl, und wo die Wintersaat mit frischem, luftigem Grün aus den Lücken der nebelverschleierten Wälder hervorlugt, da ruht das Auge des Wanderers erfreut auf diesem Farbenfleck aus.

Wer sich nun aber mit dem geschulten Blicke des Naturfreundes in der herbstlichen Zeit draußen bewegt, der findet noch so manches Schöne und Beachtenswerte vor, an dem die große Masse achtlos vorübergeht.

Ich will jetzt gar nicht sprechen vom Insektenleben der Wintermonate, das auch nicht ganz erstorben ist. Ich übergehe manche Schädiger unserer Obst-, Gemüse- und Ziergärten, die gerade zur unwirtlichsten Zeit rege werden und im Winter der Liebe pflegen. Ich suche nicht im dürren Laube, in der scheinbar erstorbenen und doch voller Leben steckenden Bodendecke, dem Moospolster, dem Ameisenhügel nach interessanten Lebewesen. Der Leser soll mir nur an den Seestrand, an den knisternden Rohrwald im Bruch und an den Waldsaum folgen.

Welch eine Fülle von Anregungen harrt hier unser! Welch eine Menge fremder Gestalten zeigt sich uns da! Sonderbare Gesellen, die der Städter nie zu sehen bekommt, wenn er in der Sommerszeit seine jährliche Reise macht.

Wir finden jetzt an den Seeküsten, stellenweise auch einmal im Binnenlande, alle Arten von Adlern, Bussarden und auch von seltenen Tauchern, Schwimm- und Tauchenten. Einige dieser Arten gelangen wohl nur bis nach Ostpreußen, an die seltsamen Nehrungen, zumal an die ergiebigste Fundgrube des nordischen Ornithologen, die einzigartige kurische Nehrung. Andere Wanderer ziehen über Norddeutschland tief ins Land hinein, wohl gar bis zur Donau hinab. Wenn wir jetzt nur nach Rheinsberg gehen, an die große märkisch-mecklenburgische Seenplatte, so finden wir schon eine ziemlich reiche Ausbeute für unsere Forschungen. Zuweilen verschlagen schwere Stürme selbst die sprödesten Reisenden in Einzelstücken zu uns. So Eiderenten, zumal die sehr seltene Prachteiderente, Eisseetaucher, Elfenbeinmöwen usw. Selbst asiatische Irrlinge treten gelegentlich auf: Steppenweihen in großen Schwärmen, Steppenhühner, indische Adler und Rotfuß- oder Abendfalken. Letztere gelangen regelmäßiger nach unserem Nordosten, da sie in Osteuropa brüten. Es sind winzige, nützliche Tiere mit schieferblauem Mantel und feuerroten Ständern und Schnäbeln.

Hier sehen wir dann die überaus gefräßigen, seltsam behelmten Seidenschwänze in großen Flügen; dort zutrauliche Bergfinken, die in Massen auf den Ästen der Randbäume hart aneinandergerückt zusammensitzen, ein bunter, kleiner Vogelleib dicht am andern. Sie sind im hohen Norden zur Welt gekommen, im endlosen, einsamen Birkenwald, wo sie niemals einen Menschen gesehen und daher dieses grausamste und unerbittlichste Raubtier in seiner Gefährlichkeit nicht kennen gelernt haben. Zu Tausenden werden sie dann in manchen süddeutschen Gegenden niedergeschossen, weil die für den Augenblick überlebenden den Zusammenhang zwischen dem Schusse und dem Verschwinden eines Genossen gar nicht kennen. So holt man unbarmherzig ein Stück nach dem anderen herab, winzige Beutestücke, die



leider den Deutschen hierin neben den so oft und so hart angeklagten italienischen Vogelmörder stellen.

Wie sich in der Natur häufige Wandlungen vollziehen, wie sich die Lebewesen veränderten Verhältnissen anpassen und sich sogar allmählich in ihrer äußeren Form und in ihren gesamten Eigenschaften umgestalten, so geht in einigen Gruppen der Vogelwelt jetzt wahrscheinlich auch ein bemerkenswerter Wechsel vor. Manche Strich- und Zugvögel verändern nämlich ihren Winteraufenthalt. Waldschnepfen, die früher ausnahmslos fortzogen, überwintern in zunehmender Zahl bei uns. Die Amsel tut es gleichfalls und siedelt sich immer mehr in den Städten und Gärten an, sie, die doch ehedem ein scheuer Waldvogel war. Manche Vogelgruppen reisen nicht mehr so weit zum Süden, andere bleiben sogar *ganz* in solchen Breiten wohnen, in denen dies ihren Vorfahren seit Jahrtausenden unmöglich erschien. Die so merklich veränderten Witterungsverhältnisse haben aber auch einen Wandel in der Tierwelt mit sich gebracht, und die überall veränderten Kulturverhältnisse, das schnelle Anwachsen der Völker, die immer höher geschraubten Ansprüche an die Natur, tun auch das ihrige, um so manchen Tieren und Pflanzen ein ganz neues Verhalten vorzuschreiben.

So hat auch der Vogelkundige jetzt, wo der Zug *langsam* in großen Pausen und Absätzen vor sich geht, unaufhörlich auf das Auftreten ganz fremder Geschöpfe zu achten und auf immer neue Überraschungen gefaßt zu sein. Der *Herbstzug*, der im Juli bereits einsetzt und bis zum Dezember andauert, ist es, der uns die reichste Ausbeute bringt. Der Frühjahrszug der Vögel dagegen verläuft sehr schnell, weil der Paarungstrieb mächtig vorwärts treibt, und weil der nordische lange Winter ganz plötzlich in den kurzen Sommer übergeht.

Es ist unmöglich, auch nur einen ganz geringen Teil der Vogelarten eingehender zu beschreiben, die Mitteleuropa, besonders die Küsten der Ostsee, nunmehr besuchen. Indessen will ich doch einige der seltensten oder bemerkenswertesten näher erwähnen.

Im ganzen lehren uns die Beobachtungen, daß der Zug in seiner Gesamtrichtung nicht etwa der gedachten Nord-Süd-Linie strenge folgt, sondern daß er ungefähr von Nordosten nach Südwesten führt.

Alle Zugvögel halten ihre Wanderstraßen ziemlich strenge inne. Ohne Wegweiser segeln sie mit verblüffender Sicherheit den Kurs, den ihre Vorfahren seit grauen Zeiten eingehalten haben. Dabei ist es auffallend, daß von gewissen Arten meistens oder fast regelmäßig die *jungen* Vögel in mehr oder weniger starken Heeren geschlossen zusammen wandern und der Führung der Alten, die den Weg schon gemacht haben, entbehren. Als Zugstraßen werden die von Höhen eingefaßten Flußtäler, die zum Süden führen, benutzt, und aus den Quertälern strömen den Haupttruppen die gesammelten Rekruten zu. Gebirge werden umflogen, Binnenmeere ebenso und im Notfall überquert.

Unter den der allgemeinen Schonung am meisten zu empfehlenden Vögeln sind sicher die prächtigen *Schwäne* mit unter den ersten zu nennen. Sie sind wahrhafte Naturdenkmale, die nie besonders schädlich werden können, da sie sich zum großen Teil von den kleinen Lebewesen erhalten, die die stehenden Gewässer beherbergen. Weiter nehmen sie viel Wasserpflanzen auf, die man ihnen doch sicher gönnen kann. Wir haben in Deutschland vier Arten von Schwänen, unter denen der Höckerschwan am häufigsten ist. Zur Winterszeit gibt es einige Stellen an den Gestaden der Ostsee, an denen die herrlichen, majestätischen Vögel sich regelmäßig in großen Scharen zusammenfinden. So ist auch an der kurischen Nehrung das blaue Wasser oft von zahllosen Gästen dieser Art belebt. Singschwäne mischen sich unter die anderen, und die Unmassen fremder Wasservögel stellen eine Flotte dar, so bunt und seltsam, wie man sie nirgend mehr zu sehen bekommt. Ein Gewimmel von Flaggen und Wimpeln aus aller Herren Länder, aus allen Breiten. Es ist eine wahre Pracht, und man kann tagelang mit gleichem Genuß dem Treiben zuschauen. Das ist ein Kommen und Weiterziehen, ein Fliegen und Tauchen und Rudern. In allen diesen Künsten sind die Schauspieler, die da vor uns auftreten, unerreichte Meister!

In verschiedenen Gebieten unserer Breiten ist die Artenmannigfaltigkeit der Wintergäste, für die unsere Meeresküsten und die großen Binnenseen schon den ersehnten „Süden" darstellen, natürlich auch recht verschieden und keineswegs immer gleich. Im allgemeinen sind unter den bemerkenswertesten Fremdlingen immerhin folgende flüchtig hervorzuheben. Wir wollen der Merkwürdigkeit halber mit einem Landraubvogel beginnen, da er eine ganz seltsame Leidenschaft für Fische besitzt und so ganz zum ständigen Schmuckstück des Strandes und der Eisflächen wird. Es ist nämlich die nordische, innerhalb des Polarkreises wohnende Schneeule, die uns in gewissen Wintern besucht. Sie liegt bäuchlings lang ausgestreckt auf dem Eise, am Rande des offenen Wassers oder an Löchern, die die Fischer geschaffen haben. Der große weiße Vogel gleicht in seiner gänzlichen Bewegungslosigkeit dann täuschend einem Eisklumpen, den selbst der aufmerksame Beobachter nicht gleich als Vogel ansprechen kann. Erst wenn ein luftbedürftiger Wasserbewohner unvorsichtig zur Oberfläche kommt, und die nadelscharfen, langen Krallen blitzschnell nach dem Opfer schlagen, bemerkt man, was dieser Eisklumpen zu bedeuten hatte.

Was in milden Wintern an Adlern etwa bei uns bleibt, das ist am Wasser natürlich auch zu finden. Die drei nordischen Seetaucher sind ziemlich bekannt, und zumal der am häufigsten auftretende Nordseetaucher ist ziemlich oft weit im Binnenlande anzutreffen. Alken und Lummen, Sturm- und Seeschwalben tauchen im Wasser oder gaukeln im Reigentanz in der Luft umher, und wenn der winterliche Orkan die Elemente so recht aufregt, wenn der Sturm brüllt und tobt, so ist es Festtag für die Möwen und ihre Verwandten. Nicht alle aber sind immer hier, obschon sich bei den jetzigen warmen Wintern auch ihr Verhalten etwas verschoben hat.

Sehr bemerkenswert und dabei lange nicht allgemein bekannt ist eine Vergesellschaftung des Zwergsägers mit der Schellente. Diese Vorliebe führt sogar zu einer Verbastardierung der beiden doch so ganz verschiedenen Vögel. Außer den schon vorher genannten seltenen Enten sind noch zu erwähnen: Samt- und Trauerenten, die eine düstere Note in das sonst meist helle Gewimmel der Gäste bringen. Dann Reiher- und Tafelenten, Berg- und Eisenten, die, gut präpariert, einen schönen Schmuck des Speisezimmers abgeben. Scheck- und Kragenenten sind sehr seltene Gäste in Preußen. Ähnlich bunt, wie diese fremden Gesellen, sind die Schwimmenten, die See- und Höhlengänse, und wenn die scheuen Feldgänse am Zuge oder auf den Saaten einmal vom Jäger



angeschlichen werden können, so bedeutet das besonderes Weidmannsheil für den Glücklichen.

Von Landvögeln vermehren dann in manchen Wintern noch Steppenweihen, seltene asiatische Bussarde, Sperber- und Barteule unsere Avifauna. Während die Barteule stets sehr selten ist, sieht man die Sperbereule doch öfter einmal. — An Drosseln sind im Spätherbst wohl auch ganz seltene Gäste zu bemerken oder zu erbeuten. Es sind ihrer acht, die sich außer den bekannten Arten zeigen, alles Asiaten, Japaner und Sibirier. Ostpreußen hat vermöge seiner geographischen Lage und vieler anderer Vorzüge natürlich den Löwenanteil an diesen Besuchern, zu denen auch noch seltene Gimpel, dann Zeisige, Schneeammern, Seidenschwänze, Tannenhäher usw. kommen.

So spielt sich denn im Spätherbst und im Winter um uns herum reges Leben in der Natur ab, das zwar nicht den Reiz besitzt, den das Liebesleben im Frühsommer bietet, das aber **darum** so fesselnd ist, weil man diese fremden Gäste nur selten zu sehen bekommt, und weil dann noch schwere Stürme, Schnee und Eis die genaue Beobachtung erschweren.

Die Feinde der Klapperschlange.

Von Dr. Arnoldo Krumm-Heller, La Bahia (Brasilien).

Einer der größeren und durch sein Tierleben interessantesten Staaten Mexikos ist der nördlichste: Coahuila. Auf seinen menschenarmen Hochebenen findet der weidgerechte Jäger noch Jagdgründe, die kaum von der Kultur beleckt sind und in denen es von Wild geradezu wimmelt. Bären, Pumas, Hirsche und eine Unmenge von Kleinwild, wie Füchse, Hasen, Kaninchen usw. beleben den Wald und die Wiesengründe. Unangenehm und gefährlich zugleich ist aber in diesem Wilddorado das Vorkommen vieler Schlangenarten. Die am meisten gehaßte und gefürchtete davon ist die gemeine Klapperschlange (Crótalus durissus), die oft eine Leibeslänge von 2 m erreicht.

Auf meinen Jagden hatte ich häufig Gelegenheit, die Gewohnheiten dieses überaus giftigen Reptils zu beobachten, und war einige Male nahe daran, unangenehme Bekanntschaft mit den Zähnen der gewöhnlich sehr unbeholfenen Schlange zu machen. Nach meiner Erfahrung ist die Klapperschlange ein Tagtier, das in der Nacht seinen Schlupfwinkel nur verläßt, wenn es aufgestört wird. — Sobald die Sonne herauskommt, schlüpft die Schlange durch das hohe Gras, um dann an einem sonnenbeschienenen Platze der Ruhe zu pflegen, die allerdings oft von ihren vielen Feinden unsanft gestört wird.

Es ist schon lange bekannt, daß das Schwein ein eifriger Vertilger dieser Schlange ist, aber auch die Klapperschlange greift den Borstenträger an, sobald sie ihn sieht. Die Bisse der Schlange scheinen die starke Fettlage des Schweines nicht zu durchdringen, das im Kampfe nur ängstlich die Füße hütet, als ob sie die einzig empfindlichen Teile seines Körpers wären. Augenscheinlich kniet es beim Angriff nur nieder, um seine Füße vor den Bissen der Schlange zu schützen, erfaßt aber geschickter, als man glauben sollte, die Schlange mit der Schnauze und zermalmt ihr das Rückgrat. — Auch Hirsche und Antilopen sind grimmige Feinde der Klapperschlange und töten sie mit schnellen und geschickt geführten Fußtritten. Die meisten Wildarten ergreifen allerdings beim ersten Warnungslaut der Rassel die Flucht. So nimmt z. B. der starke braune Bär stets feige Reißaus, sobald er die Schlange hört oder sieht. Auch bei anderen starken Raubtieren kann man häufig beobachten, wie sie einen weiten Bogen um die gefährliche Schlange machen oder ihr Heil in der Flucht suchen.

Von der Todfeindschaft, die zwischen der Schlange und einer giftigen Spinne bestehen sollte, war mir oft erzählt worden, und endlich hatte ich auch selbst Gelegenheit, folgenden merkwürdigen Vorgang zu beobachten. Frühmorgens war ich zur Hirschjagd geritten, da mir unsere Vaqueros den Stand eines Kapitalhirsches in der Nähe einer Salzlecke gemeldet hatten. Es waren nämlich in den letzten Monaten für das Vieh der Hazienda, auf der ich wohnte, Salzleckstellen eingerichtet worden, die nun auch Zuspruch von Hochwild erhielten. Hoch zu Roß hielt ich auf Büchsenschußweite von einer solchen Salzlecke, als eine Spinne meine Aufmerksamkeit fesselte. Das Benehmen des Tieres, das etwa 5 m von mir an einem Ast blitzschnell halbwegs zur Erde fuhr und dann immer wieder zu dem Ast zurückkehrte, erweckte den Anschein, als ob ihm die Stelle, wo es endgültig die Erde berühren mußte, nicht recht passe. Ich sah scharf nach dem Erdboden und bemerkte eine anscheinend fest schlafende Klapperschlange. Nun fielen mir die gehörten Erzählungen ein, und ich wußte, mit welcher Spinne ich es zu tun hatte. Endlich schien das Insekt eine passende Stelle am Ast gefunden zu haben, denn plötzlich fuhr es an seinem Faden pfeilschnell tief herab, stach die Schlange in den Kopf und wickelte sich dann ebenso schnell nach dem Ast aufwärts. Die Schlange verhielt sich zunächst still, wurde dann aber unter purzelnden Bewegungen sehr unruhig und klapperte nach Leibeskräften, bis ihre Kräfte durch das schnell wirkende Gift der Spinne rasch erlahmten. Das Klappern wurde immer schwächer, die Bewegungen steifer, und nach kaum einer Minute war die Schlange tot. Von der Spinne konnte ich nichts mehr entdecken, erfuhr aber, daß die Mexikaner sie „Capulina" nennen. Der Stich dieses giftigen Insektes soll einen Ochsen in kurzer Zeit töten und daher bei den Viehherden oft großen Schaden verursachen. Glücklicherweise ist die Spinne ziemlich selten. — Auch unter den Schlangen selbst hat die Klapperschlange arge Feinde. Eine dunkle, fast schwarze Schlange, die nicht giftig sein soll, ergreift und verschlingt die Klapperschlange, wo sie ihrer habhaft werden kann.

Dann gibt es noch eine seltsam klingende Geschichte, die mir auf der Hazienda oft erzählt wurde. Erst heute, nachdem ich mehrere Male Gelegenheit gehabt habe, mich von der Wahrheit der Sache zu überzeugen, kann ich davon berichten. — Ein unserem Fasan ähnlicher Vogel geht der Klapperschlange auf eine Art zu Leibe, die es zweifelhaft erscheinen läßt, ob man es hier mit Instinkt oder mit wirklicher vernünftiger Überlegung zu tut hat. Hat er eine Schlange gestellt, so umhüpft er sie mit plumpen Sprüngen und kratzt kampflustig den Boden auf. Die Schlange rollt sich spiralig zusammen, klappert



heftig und bewegt den Kopf in ungefährer Höhe ihres Feindes hin und her. Nun folgt etwas, was mir immer unglaublich erschien, und was doch, wie ich mich mehrfach durch den Augenschein überzeugte, tatsächlich der Fall ist. Der Vogel nimmt irgend einen längeren Gegenstand, sei es ein Zweigstück, ein dürrer steifer Blattstengel oder dergleichen, in die Krallen und stößt damit nach der Schlange, die blitzschnell hineinbeißt. Im gleichen Augenblick folgt ein sicher geführter kräftiger Schnabelhieb des Vogels, der die Schlange fast jedesmal kampfunfähig macht. Nach mehreren, sehr vorsichtig gezielten Schnabelhieben ist die Schlange tot. Die Sache war mir um so auffallender, weil die Schlange diesem Vogel niemals zur Nahrung dient.

Weit eher ist die wütende Feindschaft und der Vernichtungskrieg des Adlers gegen die Schlange zu verstehen, da sie für den König der Lüfte einen bevorzugten Leckerbissen bildet. Die Feindschaft der Schlange und des Adlers, bei der jene fast immer den kürzeren zieht, ist seit alter Zeit bekannt. Bezeichnenderweise führt ja auch Mexiko einen schlangentötenden Adler im Wappen. Der Vernichtungskampf geht hier meist in der Weise vor sich, daß die kriechende Schlange von dem herabstoßenden Raubvogel am Schwanzende ergriffen, in die Lüfte getragen und dann aus ziemlicher Höhe fallen gelassen wird. Der Adler greift die Schlange nie an, wenn sie sich in aufgerollter Kampfstellung befindet, sondern er treibt das Reptil zunächst mit Gekreisch und Flügelschlägen in die Flucht. Sobald sich die Schlange aber in gestreckter Lage vorwärts bewegt, wird sie vom Adler ergriffen. Durch die Wucht des Sturzes wird die Schlange betäubt oder auch direkt getötet. Beim Fraß trennt der Adler immer erst den Kopf ab und verschlingt nur den übrigen, meist sehr fetten Körper.

Das wären, soweit sie mir bekannt geworden sind, die Feinde der Klapperschlange aus dem Tierreich. Ihr größter Feind aber ist und bleibt der Mensch. — Schon aus Selbsterhaltungstrieb führt er einen ständigen Vernichtungskampf gegen alle giftigen Tiere, und gerade die Schlange ist ihm seit langen Zeiten verhaßt. Die Klapperschlange wird in Mexiko ebenso von den Eingeborenen wie von den Ausländern gefürchtet und verfolgt. Es gibt hier giftige Taranteln, giftige Lurche und noch manches andere giftige Geschöpf, doch läßt man sie alle zumeist unbelästigt. Anders ist es mit der Klapperschlange. Jeder tötet sie, wenn er es ohne Gefahr tun kann. Und gefahrlos ist das Vernichtungswerk bei einiger Vorsicht fast immer. Mit einem langen Stock ist der Kampf bald entschieden. Ein gut geführter Schlag gegen den sehr empfindlichen Kopf der Schlange genügt, um dem gefährlichen Reptil das Lebenslicht auszublasen. Es dürfte kaum jemand in Mexiko geben, der sich nicht mit allem Eifer an diesem Vernichtungswerk beteiligte. Niemand ist die Zeit zu schade, und wenn er es noch so eilig hat. Kommt ihm eine Klapperschlange in den Weg, so wird erst damit aufgeräumt. Die graue Farbe der Schlange schützt sie freilich oft vor unliebsamer Entdeckung.

Beißt die Schlange einen Menschen, so schwillt der verletzte Teil sofort an, meist auch alle umliegenden Körperteile, soweit sich eben die vergifteten Körpersäfte verbreiten. Dann tritt heftiges Fieber und Erbrechen ein. Bekanntlich scheidet sich Schlangengift meistens im Magen aus, und die Natur des Menschen hilft sich hier durch Erbrechen der dem Körper schädlichen Stoffe von selbst. In den meisten Ländern, wo Menschen häufig durch Schlangenbisse vergiftet werden, ist man daher bestrebt, das natürliche Erbrechen des Patienten durch geeignete Mittel zu verstärken. Sonst ist aber im allgemeinen gegen den Biß der Klapperschlange nicht viel zu machen.[1] Der einmal Verletzte ist gewöhnlich rettungslos verloren, es sei denn, daß nur wenig Gift in seinen Körper gelangt ist. Aber auch im Falle der Rettung bleiben oft jahrelanges Siechtum und bedeutende Lähmungserscheinungen zurück. Die Furcht vor dem Biß der Klapperschlange und der von allen Seiten gegen sie geführte Vernichtungskrieg sind also wohl verständlich.

[1] Vergl. dazu Kosmos 1910 Nr. 9, S. 344: Das Gift der Cobra.

Die Wurmkrankheit der Bergleute und ihr Erreger.

Von Dr. H. Glaue, Berlin-Steglitz. Mit 5 Abbildungen.

Seit den ältesten Zeiten war eine Krankheit der unter Tag arbeitenden Bergleute bekannt, die man als Bergsucht oder Anämie (Blutarmut) der Bergleute bezeichnete. Sie begann mit einer leichten chlorotischen (bleichsuchtartigen) Erkrankung, die zu den schwersten Formen der Anämie führte und häufig mit dem Tode endigte. Als Ursache sah man die mangelhaften gesundheitlichen Verhältnisse der Gruben an, in denen auf engstem Raume Menschen und Tiere atmeten, Lampen brannten, Grubenholz faulte, Sprengschüsse abgefeuert wurden und Kohlenstaub und schlagende Wetter explodierten, so daß der Grubenluft an Stelle des in Menge verbrauchten Sauerstoffs nur unatembare Gase zugeführt wurden, zumal in früheren Zeiten Lüftungseinrichtungen nicht vorhanden waren.

Während man sich im allgemeinen dabei beruhigte, diese Krankheit als Berufskrankheit der Bergleute aufzufassen, wiesen zuerst einige Ärzte am Ende des 18. und Anfang des 19. Jahrhunderts darauf hin, daß sie nur zu gewissen Zeiten und an gewissen Orten seuchenartig auftrat und viele Opfer forderte. So zu Schemnitz in Ungarn 1786, wo nach Hoffinger 1200 Bergleute erkrankten; 1802 in Frankreich in den Gruben von Anzin, Fresnes und Vieux-Condé; 1820 in Avize, Escarpelle und Graissesac. Erst vor etwa 40 Jahren, als über einzelne Fälle aus einer Reihe von Gruben berichtet wurde, erkannte Hammerschmid, daß diese Fälle nicht gleichbedeutend seien mit der gewöhnlichen Blutarmut oder Bleichsucht, und daß das Grubenklima allein keine genügende Erklärung für die Entstehung der Krank-



Abb. 1. Anchylostoma duodenale. Natürliche Größe. a. Weibchen, b. Männchen. (Aus Peiper).

heit bilde. Aber erst das Auftreten einer Seuche unter den Arbeitern des St. Gotthardtunnels (1879) mit besonders hoher Erkrankungs- und Sterblichkeitsziffer brachte Licht und Klarheit über das Wesen der Krankheit. Perroncito erkannte ihren parasitären Charakter und wies an drei im Krankenhaus zu St.

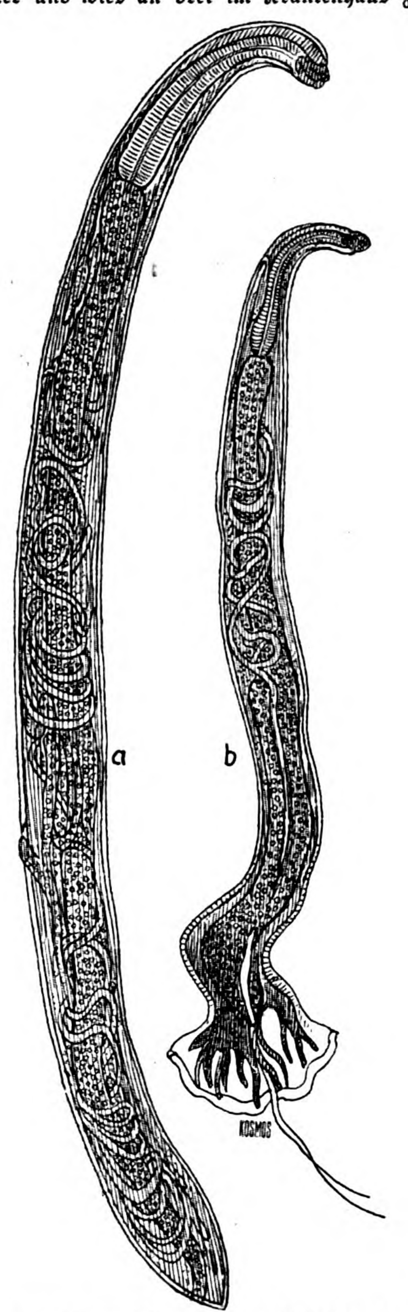


Abb. 2. Anchylóstoma duodenále. a. Weibchen, b. Männchen. Stark vergrößert. Aus Peiper.

Etienne an Blutarmut behandelten Arbeitern Anchylostomiasis, d. h. eine durch einen Eingeweidewurm aus der Gattung der Haar- oder Rundwürmer (Nematoden)[1] hervorgerufene Krankheit nach.

Schnell wurde nun auch in anderen Ländern das Vorkommen dieses Grubenwurmes (Abb. 1) (Anchylóstoma duodenále oder Dóchmius duodenális Leuckart) festgestellt (1883 von Menche in Deutschland), und schon 1885 konnte Leichtenstern in Köln auf Grund der vorhandenen Berichte und Untersuchungen erklären, daß die früheren Seuchen in Ungarn und Frankreich höchstwahrscheinlich Anchylostoma-Epidemien gewesen seien.

Dieser Schmarotzer war ursprünglich nicht in Europa heimisch. Er stammt aus Ägypten, wo Billharz (1853) und Griesinger (1854) etwa $1/4$ der Bevölkerung als von ihm befallen erkannten. Sein ebenfalls überaus häufiges Vorkommen in Brasilien wurde 1872 von Wucherer nachgewiesen. Durch Europa unternahm der Schmarotzer seinen verheerenden Zug von Italien aus, mitgeschleppt durch die italienischen Erd- und Ziegelarbeiter. Von Brasilien wurde er nach Italien durch rückwandernde Italiener verpflanzt; wann und wie er aus Ägypten nach Italien kam, ist nicht sicher nachgewiesen.

Unser Grubenwurm hat einen walzenförmigen, nach vorn und beim Weibchen auch nach hinten etwas verjüngten Körper (Abb. 2). Den Namen „Häkchen-



Abb. 3. Kopfende eines männlichen Anchylóstoma duodenále, schräg von hinten und rechts. Ex = Exkretionskanal; Kg = Ausführungsgang der Kopfdrüse; Km = Körpermuskeln. 248/1. (Nach Looß aus Braun).

mund" führt er von seinem weiten, schief nach dem Rücken geneigten, mit 6 Papillen versehenen Munde, der als Haftorgan eine glockenartige, durch eine Chitinschicht härter gemachte Mundkapsel besitzt (Abb. 3). An ihrem Rande befinden sich vorn zahnartige Chitinleisten: oben 4 größere, klauenförmige, 2 kleinere auf der Rückseite. Nahe an dem Übergang in das Schlundrohr stehen noch 2 Chitinspitzen. Die Farbe des lebenden Tieres ist blaß fleischrot, nach dem Tode weiß oder grau. Das Männchen wird bis 11,2 mm lang und bis 0,46 mm dick, das Weibchen dagegen bis 16,5 mm lang und bis 0,63 mm dick. Während das Schwanzende des Weibchens kegelförmig zuläuft, schließt das des Männchens mit einem ganz merkwürdigen breiten, schirmartig gerippten, dreilappigen Ansatz, mit der es das Weibchen bei der Begattung umfaßt. Diese Befestigung wird noch verstärkt durch die Absonderung aus einer

[1] Vergl. Kosmos 1910 Nr. 7, S. 241: Schmarotzende Haarwürmer.

Zementdrüse und durch zwei stäbchenförmige Haftorgane. Die Eier (Abb. 4) sind natürlich sehr klein, etwa 0,006 mm lang und 0,004 mm breit. Sie werden in den menschlichen Darm entleert, aber mit dem Kote entfernt, da sie sich im Darm nicht entwickeln können. Sie brauchen hierzu nämlich Sauerstoff, der unter den Darmgasen fast vollständig fehlt. Dieser Umstand und die sehr verwickelte Lebensgeschichte unseres Schmarotzers beschränken seine allzu große Verbreitung

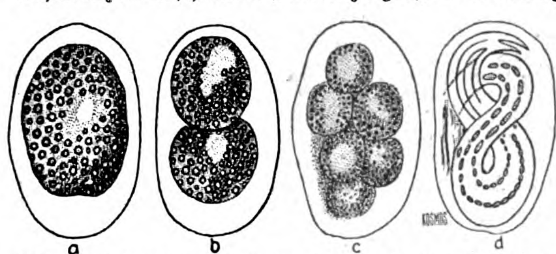


Abb. 4. Eier von Anchylóstoma duodenále in verschiedenen Entwicklungsstadien; die Stadien a—c finden sich in frischen Dejektionen; d Ei mit fertig ausgebildeter Larve. 366/1. (Nach Looß aus Braun).

glücklicherweise. Denn die Zahl der gelegten Eier ist ungeheuer groß. Leichtenstern fand in einem Gramm Fäkalmasse 18910 Eier, die Gesamtmenge in einer Entleerung von 233 g betrug demnach 4406030. Bei einer so großen Anzahl von Eiern und der, wie wir gleich sehen werden, außerordentlich leichten Übertragung des Wurmes auf den Menschen würde sonst die Gefahr einer Seuche ständig sehr groß sein.

Um die Entwicklungsgeschichte unseres Schmarotzers haben sich Leuckart, der die Entwicklung des sehr ähnlichen Dóchmius trigonocéphalus in Hund und Katze experimentell feststellte, Perroncito, Lutz und besonders Leichtenstern und Looß verdient gemacht. Nach ihnen bedürfen die Eier vor allem einer gleichmäßigen Temperatur von 25—30°, mäßiger Verdünnung und flächenhafter Ausbreitung des Kotes, die dem Sauerstoff Zutritt läßt, und schließlich der Dunkelheit. Frost, und Wärme über 50° wirken abtötend, ebenso Sauerstoffmangel von mehr als 16-tägiger Dauer, sowie unmittelbares Sonnenlicht. Unter günstigen Verhältnissen schlüpft die junge Larve bereits nach 6—7 Tagen aus, macht mehrere Häutungen durch und wird nach kurzer Zeit zur reifen Larve; sie allein (nicht Eier und nicht jüngere Larven) ist die Ursache der Ansteckung.

Diese Larven (Abb. 5) haben das Bestreben, die Kotmassen zu verlassen und in die Erde oder das Wasser einzudringen, wo sie etwa 4 Monate ohne Nahrung leben können, wie Patzelt neuerdings festgestellt hat. Leichtenstern fand in vor 7 Monaten mit Larven beschicktem Wasser noch lebende Larven; andere Forscher geben sogar 12 Monate an. Heute nimmt man an, daß Gruben, die nicht mehr neu infiziert werden, nach 4—5 Monaten keine Ansteckungsgefahr mehr bieten.

Die Ansteckung erfolgt, wie heute mit Sicherheit festgestellt ist, sowohl durch den Mund wie durch die Haut. Letzteres hat zuerst Looß nachgewiesen, ersteres hat Leichtenstern festgestellt. Wie die Ansteckung erfolgt, darauf komme ich noch zurück. Die eingewanderten Larven gelangen in den Darm, häuten sich mehrmals und werden schon in so kurzer Zeit geschlechtsreif, daß die ersten Eier im Kot bereits 4 bis 6 Wochen nach der Ansteckung erscheinen. Versuche dieser Art hat Leichtenstern unter aller Vorsicht mit Erfolg angestellt; er konnte dabei die verschiedenen Stadien in der Entwicklung der Larven bis zum geschlechtsreifen Tier verfolgen.

Während die Übertragung durch den Mund ganz natürlich erscheint, so ist die von Looß beobachtete und von Schaudinn und vielen anderen bestätigte Einwanderung des Schmarotzers durch die Haut sehr sonderbar, doch nicht ganz ungewöhnlich, sobald wir an das Eindringen der Krätzmilbe, des Sandflohes, von Fliegenlarven u. a. denken oder auch an die Wanderungen der Trichine im menschlichen Körper.

Looß bemerkte eines Tages, als er mit Anchylostomalarven arbeitete, auf seiner Hand, auf die ein Tropfen larvenhaltiges Wasser gefallen und dort eingetrocknet war, ein starkes Brennen und eine Rötung wie bei der Berührung mit Quallen. Er brachte darauf absichtlich noch einen Tropfen mit sehr viel Larven auf die Hand und fand nach kurzer Zeit, als er den Rest des Tropfens mit der Messerschneide abnahm, nur noch einige träge sich bewegende Larven und daneben zahlreiche abgeworfene Häute. Eine Wurmabtreibungskur stellte dann auch die Anwesenheit zahlreicher Grubenwürmer fest. Weitere Versuche von Looß selbst und anderen an Menschen, Affen und Hunden ergaben, daß die ersten Eier in dem Kot bei der Übertragung durch die Haut später erschienen als bei der durch den Mund, etwa vom fünfzigsten Tage an. Interessant ist dabei noch, daß die Krankheitserscheinungen in diesem Falle: Furunkel, Papeln, Pusteln, Ekzeme und Bronchialkatarrh schon 1878 von Manouvriez als Frühsymptome der Anchylostomiasis aufgeführt wurden; er führte die Krankheit auf Grund dieser Erscheinungen auf die Einwirkung von Kohlenstaub zurück.

Die bei der Übertragung durch die Haut häufig auftretende Bronchitis oder Entzündung der Luftröhrenverzweigung weist auf einen der Wege hin, die der Schmarotzer wahrscheinlich nimmt. Er wandert durch die Haarschäfte und die Haarzwiebeln in die Haut ein, wie dies Looß und andere festgestellt haben. Von hier aus ist der Weg zum Darme dann verschieden, je nachdem er in Lymph- oder in kleine venöse Blutgefäße übergeht. Der Blutweg führt ihn zum rechten Herzen und von dort zur Lunge. Hier verlassen die Larven die Blutbahn. Sie gelangen in die Lungenbläschen, da sie zu groß sind, die Kapillaren oder feinsten Haargefäße der Lunge zu durchwandern; dann weiter durch Luftröhre und Kehlkopf in die Höhe bis in den Mund, von wo sie in den Verdauungsapparat übertreten. — Auf dem Lymphwege kommen sie schließlich auch in die Blutbahn, nachdem in den Lymphdrüsen viele Larven zurückbleiben und absterben. Wie Looß an sich selbst noch festgestellt hat, wandern einzelne Larven im Bindegewebe weiter, von wo aus sie wieder in die Haut eindringen und hier fortschreitende Entzündungen und Schwellungen hervorrufen. Schließlich hat Schüff-

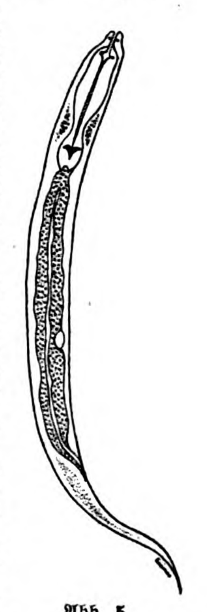


Abb. 5. Larve von Anchylóstoma duodenále am vierten Tage der Kultur. 0,365 mm lang. (Nach Leichtenstern aus Braun).

ner noch durch Versuche an Menschen festgestellt, daß die Fadenwürmer an jeder beliebigen Stelle der Haut eindringen können. Es gelang ihm sogar, die Bohrarbeit einzelner Larven an sich selbst deutlich wahrzunehmen. Sie wandern im Gegensatz zu den Krätzmilben sofort in die Tiefe.

Man hat die durch den Schmarotzer hervorgerufene Anämie z. T. durch hämolytische, d. h. die Blutzellen auflösende Stoffe im Wurmkörper zu erklären versucht. So glaubt Goldmann bestimmte Kopfdrüsen als Erzeuger hämolytischer Gifte ansprechen zu sollen. Damit glaubt er auch erklären zu können, daß man abgetriebene Schmarotzer fast immer blutleer findet und daß schon wenige Tiere genügen, um eine schwere Anämie hervorzurufen. Doch die Versuche über den gerinnungshemmenden Einfluß der Würmer auf das Blut sind noch nicht zum Abschluß gekommen. Es genügt aber zur Erklärung der schweren Anämie schon, wenn man bedenkt, daß der Wurm sich von der Darmschleimhaut selbst ernährt und mit dem Kopf in dem darunter befindlichen Gewebe steckt. Hierbei trifft er nicht selten auf ein Blutgefäß, dessen Inhalt er ebenfalls aufnimmt. Da er seinen Sitz oft wechselt, und die Zahl der Würmer im allgemeinen über 100 bis 3000 beträgt, so entstehen viele kleine Wunden in der Schleimhaut und Blutaustritte, die um so bedenklicher sind, als das Blut nicht gerinnt.

Es bleibt uns nun noch übrig, zu sehen, auf welche Weise die Verbreitung der Wurmkrankheit erfolgt. Wallonen und Italiener, die mit dem Wurm behaftet sind, und die zu Erdarbeiten nach Deutschland kommen, setzen gewohnheitsmäßig ihre Entleerungen an den Rändern ihrer Arbeitsstätte ab. Je mehr die Arbeiten fortschreiten, desto mehr werden die Ränder des Arbeitsfeldes mit in Angriff genommen, der Kot mit dem Lehm verarbeitet und mit Wasser vermengt. Mit Lehm über und über bedeckt, nehmen die Arbeiter ihre Mahlzeiten ein, in die sich ebenfalls vielfach Lehm mischt, so daß, wie Leichtenstern festgestellt hat, diese Leute tatsächlich Lehmesser sind. So kann der Schmarotzer durch Mund und Haut einwandern. Auch daß er in Deutschland nicht heimisch ist, hat Leichtenstern nachgewiesen, da niemals Erdarbeiter an der Wurmkrankheit erkrankten, die auf anderem Gelände arbeiteten. Nur in Berührung mit Wallonen und Italienern oder beim Arbeiten auf deren Arbeitsplätzen stellte sich die Krankheit auch bei deutschen Arbeitern ein. Ähnlich ist es in Bergwerken, in denen vielleicht die Übertragung noch leichter durch die Haut als durch den Mund erfolgt. Der Kot wird hier, trotz strenger Verbote, irgendwo im Stollen abgesetzt, zertreten, bleibt an den Leitersprossen hängen und wird so mit der Hand aufgenommen. In Bergwerken kann ferner auch, ähnlich wie es für Brasilien nachgewiesen ist, der Schmarotzer durch Wasserrinnsale über weite Strecken verbreitet werden.

Der Kampf gegen den Wurm ist in Belgien, Frankreich und Deutschland mit allen Kräften aufgenommen worden. Leider versagen die gewöhnlichen Mittel wie Sublimat, Karbolsäure, Chlorkalk und Kalkmilch den Larven und Eiern gegenüber ganz. Wirksam sind nur Osmiumsäure, Alkohol, Eisessig und Chloroform, aber sie wirken nur äußerlich auf die Kotausscheidungen ein und würden auf kilometerlangen Strecken große Kosten verursachen. Wirkliche Sicherheit bietet nur die genaue Überwachung und beständige Untersuchung der Arbeiter und die Ausmerzung aller Kranken, wie sie jetzt schon gesetzlich festgelegt ist. Dafür sind z. B. von den rheinisch-westfälischen Industriellen bereits nahezu sieben Millionen Mark aufgewendet worden. Ferner erleichtert die Anlage geeigneter Aborte, Vernichtung des Kotes, gutes Trinkwasser und Waschwasser auf den Arbeitsstätten die Bekämpfung sehr. Leider bringen die Arbeiter selbst entsprechenden Anordnungen trotz hoher Strafen vielfach noch wenig Verständnis entgegen.

Eisfischerei.

Von Dr. Fritz Skowronnek, Berlin-Schöneberg.

Die Ausübung der Fischerei ist uralt. Manche Forscher neigen sogar zu der Ansicht, daß der Urmensch zuerst auf den Fischfang ausging und dann erst lernte, sich der Tiere des Waldes zu bemächtigen. Es ist wohl denkbar, daß Fische bei Überschwemmungen an flachen Stellen zurückblieben, wenn das Wasser sich verlief. Sie wurden von den Wilden gefunden und verzehrt. Daraus entstand die Begehrlichkeit nach Beute der gleichen Art und der Anreiz, Mittel zum Fangen der Fische zu ersinnen. Man suchte an Flüssen oder Bächen seichte Stellen, die sich leicht abdämmen ließen und sammelte nach dem Ablaufen des Wassers die zurückbleibenden Fische.

Mag die Entwicklung vielleicht auch anders vor sich gegangen sein, soviel steht fest, daß die Fischweid ebenso wie die Jagd dem Urmenschen zum Erwerb der Nahrung gedient hat. Zuerst hat man wohl Speer und Angel benutzt, denn es gibt noch jetzt wilde Völkerschaften, die beide Geräte sehr geschickt anwenden, aber noch kein Netz kennen. Doch ist der gekrümmte Angelhaken eine neuere Erfindung. Ursprünglich wendete man einen zwei bis drei Zoll langen, auf beiden Enden zugespitzten Knochensplitter an, der in der Mitte an einer dünnen Sehne befestigt war. Der Fisch schluckte den mit einem Köder bedeckten Knochen, der sich in seinem Leib oder im Maul senkrecht stellte, sobald die Schnur angezogen wurde. Noch jetzt angeln die Stämme an der Nordwestküste Amerikas mit diesem einfachen Gerät.

Die Erfindung des Netzes war ein gewaltiger Kulturfortschritt. Wie schnell oder langsam sich die Verbesserungen folgten, ist nicht mehr zu ermitteln. Selbst Vermutungen lassen sich nicht aufstellen. Dagegen ist es Tatsache, daß die Geräte der Fischerei schon seit Jahrtausenden nur ganz winzige Verbesserungen aufweisen. Das ergibt sich z. B. aus bildlichen Darstellungen, die mindestens zweitausend Jahre vor Christi Geburt entstanden sind. Da sieht man das Zugnetz in genau der Gestalt, wie es noch heute angewendet wird. Auch die Kunst, das Netz unter dem Eise vorwärts zu bringen, um die von ihm eingeschlossenen Fische aus dem Wasser zu holen, ist schon recht alt, denn wir besitzen tausend Jahre alte Beschreibungen von der Winterfischerei, die man noch jetzt wiedergeben könnte, ohne etwas hinzusetzen zu müssen.



Man darf daraus aber nicht etwa schließen, daß die Ausübung der Fischerei auf ursprünglicher Stufe stehen geblieben sei. Durchaus nicht! Man kann nur sagen, daß durch Erfahrung schon früh die besten Netzformen und Fangarten herausgebildet wurden, so daß spätere Geschlechter nichts mehr zu verbessern fanden. Erfindungen, die wie das Gewehr das ganze Weidwerk umgestalteten, sind in der Fischerei ausgeschlossen. Nur die Angelei hat, seitdem sie zum Sport erhoben worden ist, durchgreifende Verbesserungen erfahren, die allmählich auch auf den gewerblichen Betrieb zurückwirken. Wenn man will, kann man allerdings die Teichwirtschaft in Verbindung mit der künstlichen Fischzucht als einen gewaltigen Fortschritt ansehen, von dem jedoch der Fischfang selbst nicht berührt wird.

Die Fischerei unter dem Eise pflegt allen Menschen, die sie noch nie gesehen haben, als etwas ganz Wunderbares zu erscheinen. Ich muß vorausschicken, daß es auch hier einige Fangarten gibt, die sich von den im Sommer geübten wenig unterscheiden. So hackt man z. B. Löcher ins Eis und versenkt darin Reusen in die Tiefe, die natürlich an einer Schnur befestigt sind, mit der man sie wieder hochziehen kann. Oder man schiebt mit einer langen Stange unter Benutzung mehrerer Löcher ein Staaknetz dicht am Röhricht entlang unters Eis und schlägt dann nahe am Ufer einige Öffnungen, von denen aus man die Fische durch Plumpen und Sturgeln zum Netz hintreibt.

Etwas schwieriger ist es allerdings, ein großes Netz von einigen hundert Metern Länge unter das Eis zu bringen und darunter vorwärts zu bewegen. Es muß hier eingeschaltet werden, daß der Winter für den Großbetrieb der Fischerei im Süßwasser die Zeit der Ernte ist. Im Sommer macht die Versendung lebender Fische, wenn man keine Wasserstraße bis zur nächsten großen Stadt hat, viel Kosten und Schwierigkeiten. Tote Fische aber sind nicht nur dem Verderben ausgesetzt, sondern auch schwer zu verkaufen. Im Winter ist die Versendung leichter und die Verwertung vorteilhafter. Schickt doch Rußland große Mengen gefrorener Zander im Winter bis nach Berlin! Es ist also erklärlich, daß die Fischer im Winter ihre Anstrengungen verdoppeln und die größten Netze anwenden, um soviel Fische wie irgend möglich, zu fangen.

Auch noch aus einem anderen Grunde müssen möglichst große Netze angewendet werden. Der Zug geht sehr langsam vorwärts, die Fische haben also Zeit zu entweichen, wenn sie Lücken finden. Um das zu verhüten, benutzt man Netze, deren Flügel so hoch sind, daß sie vom Grund bis zum Eise emporreichen. Man findet beispielsweise auf den tiefen Seen Norddeutschlands Wintergarne, die 30 bis 60 m hoch gehen. Dementsprechend ist auch die Länge bemessen. Netze mit 400 m langen Flügeln und 200 m langem Sack sind keine Seltenheit. Dazu kommen noch 7—800 m lange Zugleinen . . .

Solch ein Zug spielt sich nun folgendermaßen ab: Etwa 900 m vom Lande wird eine 10 m lange und 3 m breite Wuhne ins Eis geschlagen. Dann schiebt man eine 15 bis 20 m lange Stange aus hellem Fichtenholz, an der die Zugleine befestigt ist, unter das Eis. Wo die Stange endigt, wird ein kleines Eisloch geschlagen. Dort packt sie von oben ein Fischer mit einer großen Gabel und schiebt sie mit kurzen Stößen bis zum nächsten Loch. Der Leser merkt schon etwas. Ganz richtig: die Stangen werden unter dem Eise etwa so weit geschoben, wie die Flügel hinreichen. Nun holt man mit einem krummen Haken die an den Stangen befestigte Leine über das Eis empor und zieht die Flügel, die in der großen Wuhne hinabgelassen werden, hinterdrein, bis sie so im Wasser stehen, wie die beiden nach der Seite ausgestreckten Arme eines Menschen.

Es führen dann, um im Vergleich zu bleiben, von den Fingerspitzen zwei Reihen kleiner Eislöcher nach dem Ufer zu, wo sich die große Wuhne befindet, aus der das Netz herausgezogen werden soll. Mit einiger Mühe werden die Stangen an den „Fingerspitzen" in die neue Richtung gebracht und von Loch zu Loch weiter geschoben. Von Zeit zu Zeit holt man die Leine empor und zieht das Netz nach. Das wäre eine schwere Arbeit, wenn man die Leine nicht auf eine Winde legen würde, die auf einem verankerten Schlittengestell ruht. Aber auch mit diesem Hilfsmittel bleibt das Ziehen anstrengend genug, weil das Netz meistens große Mengen Kraut vom Boden des Gewässers abreißt und mit sich schleppt.

Endlich erscheinen die Treibstangen in der Wuhne am Ufer und mit ihnen die Zugleinen, die jetzt zum letztenmal mit den Winden eingeholt werden, bis man die Flügel in der Eisöffnung sieht. Nun fassen die Fischer mit den Händen zu. Meistens sind 16 Mann erforderlich, um das Netz vorwärts zu bewegen. Manchmal, wenn es viel Kraut mit sich führt oder wenn große Fischmengen im Sack beschlossen sind, reicht auch die doppelte Anzahl kaum aus, die widerstrebende Last zu bewältigen.

Die Vorbereitungen solch eines Fischzuges sind mühsam und uninteressant. Sobald jedoch die Flügel in der Wuhne erscheinen, gibt sich sowohl bei den Fischern wie bei Zuschauern, an denen es selten mangelt, die beginnende Spannung kund. Denn in den Flügeln zeigen sich bald die ersten gefangenen Fische, Weißfische, Barsche, ab und zu auch ein Hecht. Manche entweichen noch vor dem Netz nach dem Ufer zu und finden dann an den Seiten genug Raum zum Entschlüpfen. Die meisten jedoch wollen nach der Tiefe zu entwischen und geraten dadurch in den Sack. Man sucht sie auch dadurch vom Ufer zurückzuschrecken, daß man einige Schritte vor der Wuhne ein kleines Eisloch schlägt, um ein an einer Stange befestigtes Strohbündel ins Wasser hinabzustoßen und hin und her zu bewegen.

Je näher der Sack kommt, desto größer wird die Aufregung, denn mit jedem Ruck werden Hunderte von Fischen von den Flügeln herausgebracht. Nun ist der Sack da. Die Fischer treten rings um die Wuhne und krempeln ihn beim Emporziehen aus. In dem umschlossenen Raume werden die dunklen Rücken großer Fische sichtbar, die abwärts gleiten, dem Sackende zu. Doch jetzt ist es eine dichtgedrängte, weißschimmernde, zappelnde Masse . . . Kein Zweifel: ein reicher Fang ist getan, der Sack ist ein paar Meter weit mit Fischen aller Art gefüllt. Es kommt in jedem Winter vor, daß mehrere hundert Zentner Fische mit einem solchen Zug gefangen werden. Ich habe in meiner Jugend auf den großen Masurischen Seen derartige Züge gesehen. Der eine brachte etwa 900 Zentner großer Brachsen, Barsche und Hechte. Der zweite, der mir noch lebhaft in der Erinnerung steht, ergab über 2000 Zentner wertvoller Fische. Sie wurden erst für eine Weile auf das Eis gelegt, bis sie abgestorben und gefroren waren, und dann mit Schlitten abgefahren. Den ganzen Tag und

die darauffolgende Nacht dauerte es, bis die Menge weggeschafft war!

Natürlich kommen auch Züge vor, bei denen die schwere Mühe und Arbeit ganz umsonst war. Entweder befanden sich auf der umschlossenen Fläche von vornherein keine Fische, oder sie haben Gelegenheit zum Entfliehen gehabt. Bei den ersten Zügen aus der Tiefe rechnen die Fischer auch auf keinen oder nur auf sehr geringen Ertrag. Diese Züge müssen aber getan werden, um die Fische von der Tiefe nach den flacheren Buchten zu treiben, wo es für sie kein Entrinnen gibt. Auch die Beschaffenheit des Eises ist für den Fang von Bedeutung. Ist es hell und durchsichtig, dann sehen die Fische das Netz und entfliehen. Liegt aber tiefer Schnee auf dem Eise oder ist es durch gefrorenes Schmelzwasser getrübt, dann ist es in der Tiefe des Wassers recht dunkel. Daß die Fische schon durch das Schlagen der vielen Löcher beunruhigt werden, kann man auch annehmen.

Der Lohn der Fischer ist in Anbetracht der schweren Arbeit in der Winterkälte recht gering. Noch vor zehn Jahren erhielten die Garnleute eine Mark für den Tag. Sie waren aber an dem Ertrag insofern beteiligt, als ihnen alle Fische gehörten, die sich in den Flügeln fingen. Daraus lösten sie an schlechten Tagen immerhin noch 20 bis 30 Mk., die sich auf 16 Mann verteilten. Bei großen Fängen hatten sie nicht selten einen bedeutenden Gewinn. Jetzt haben die Pächter und Besitzer diese Art der Beteiligung abgeschafft. Sie geben außer dem entsprechend erhöhten Barlohn jedem Mann aber stets noch ein reichliches Fischgericht, das meistens gleich auf dem Eise an Zuschauer verkauft wird.

Milde Winter hat niemand gern, am wenigsten der Fischer. Er braucht Eis, weil er das große schwere Netz nicht mit Kähnen auslegen kann. Und mit kleinen Zugnetzen kann er den Fischen, die sich in der Tiefe aufhalten, nicht beikommen. Daß er die Fische, die ihm im Winter entgangen sind, im nächsten Sommer durch verstärkten Betrieb erwischen könnte, ist ausgeschlossen. Ja, es bedeutet sogar eine Schädigung des Fischbestandes, wenn im Winter nicht gefischt werden kann, denn nur unter dem Eise mit dem großen Garn werden auch die ganz schweren Raubfische gefangen. Bleiben sie ein Jahr länger im Gewässer, dann verzehrt jeder an kleineren Fischen soviel Zentner, als er Pfunde wiegt!

Über Dünen.

Nach einem auf der Naturforscherversammlung zu Königsberg i. Pr. im September 1910 gehaltenen Vortrage.

Von Dr. G. Braun, Berlin. Mit 4 Abbildungen.

Die wunderbar vielgestaltige Welt der Dünen ist in den vergangenen Jahren mehrfach Gegenstand der Untersuchung gewesen. An der Stelle, an der die langsam vorrückenden Sandmassen die größten Werte gefährdeten, entstand das Werk, das die Forschung zu einem vorläufigen Abschluß brachte: das Handbuch des Deutschen Dünenbaues, in dem A. Jentzsch die Geologie der Dünen behandelte. Auf der Grundlage dieser Studien wurde von seiten der Regierung auf der Kurischen Nehrung die Bepflanzung der Wanderdünen energisch in Angriff genommen. Sie ist jetzt zum Schaden des Landschaftsbildes über viele, viele Kilometer hin durchgeführt.

Der enge Anschluß an bestimmte Landstriche gereicht der wissenschaftlichen Seite dieses Werkes nicht zum Vorteil, so daß weiteren Arbeiten Raum genug zur Betätigung blieb. Die älteren Werke von Sokolow, zu denen man zurückkehrte, die Untersuchungen von Cholnoky und Solger sind an erster Stelle zu nennen. Langsam brach sich die Erkenntnis Bahn, daß die Wanderdünen der Kurischen Nehrung (Abb. 1) und der Frischen Nehrung, die in ihrer Furchtbarkeit und Größe das Auge des Forschers zuerst auf sich gelenkt, durchaus nicht häufige Vorkommnisse an Küsten darstellen, vielmehr scheinbar nur da sich entwickeln, wo der Mensch durch Zerstörung der Wälder den Sand dem Spiel des Windes preisgegeben hat, der ihn zu den 80 m hohen Sandbergen auftürmte, die sich dort landwärts wälzen, alles Lebendige unter sich begrabend. Aus Reinkes Untersuchungen ging weiter hervor, daß Neubildungen von Dünen an der Nordseeküste wenigstens nur mit Hilfe von Pflanzen stattfinden, daß sich nirgends vegetationslose Sandberge, wie es die Wasserdünen sind, in Wachstumsformen beobachten lassen.



Abb. 1. Große Wanderdüne auf der kurischen Nehrung.

Auf dem Grunde dieser Ergebnisse bauten meine langjährigen For-

schungen weiter. Ich besuchte im Laufe der Jahre, mit allgemeineren Problemen beschäftigt, die meisten europäischen Flachlandküsten, konnte aber dabei ein reiches Material über Dünenbildung und Umbildung sammeln, von dem einige Ergebnisse hier mitgeteilt werden sollen.

Eines der an Formen mannigfaltigsten Dünengebiete, über die wir auf deutschem Boden verfügen, sind die Inseln Amrum, Sylt und Röm. Während an dem am weitesten ins Meer vorgeschobenen Sylt die Ufer fast überall im Abbruch sind und vor dem Meer zurückweichen, liegen vor Röm und Amrum im Westen breite Sandflächen, die kaum im Winter einmal bei Sturm und Flut vom Wasser überströmt werden. Durchwandert man Amrum von Osten nach Westen hin, so findet man im Inneren eine 17 bis 18 m hoch gelegene Heidefläche, über die sich im Westen noch um etwa 10 m ein Kranz dunkler Dünen erhebt. In unregelmäßig kuppigen Formen steigen sie auf, zwischen ihnen ist in langen Windbahnen immer noch der Boden der Geestinsel zu sehen, bis er dann in einem nach Westen gekehrten Steilhang aufhört. Hier ist das Aussehen der Dünen schon frischer, die Vegetation dürftig, der Sand beweglich, rundliche Windmulden sind nach Westen hin offen. Vor uns dehnt sich die weite Fläche des Kniepsandes, anfangs noch mit Dünen besetzt, die dem Ufer annähernd parallel laufen und dichte Helmgrasbüschel (Psámma arenária) tragen. Hier und da liegen zwei, vielleicht auch mehr solcher Reihen hintereinander, die äußerste frisch und wallförmig, die innerste kuppig und in unregelmäßigen Flecken von Kriechweide, Krähenbeere und anderen anspruchsvolleren Pflanzen bedeckt. Einem Windriß auf der Westseite entspricht genau eine Ausstülpung auf der Ostseite, woraus wir schließen, daß auch hier die erzeugende Kraft von Westen her gewirkt hat.

Noch weiter draußen auf der Fläche des Kniepsandes ist nichts von Reihenanordnung mehr wahrzunehmen. Auch die dicken Helmbüschel verschwinden und werden durch den schmächtigeren Binsenweizen (Tríticum júnceum) ersetzt. Unregelmäßig tritt er hier und dort auf der weiten Fläche auf, von einem weißen Sandhaufen umgeben, der meist von West nach Ost in die Länge gezogen ist und sich scharf von dem dunklen feuchten Sand des Untergrundes abhebt. Die Fläche selbst ist mit Muschelschalen, Tang- und Holzresten bedeckt. Wer bei schönem Wetter und heftigem Wind über den Kniepsand wandert, sieht den Sand in dichten Schauern über die Fläche hinjagen. Die Hauptquelle, wo das Sandtreiben beginnt, ist die Zone zwischen Hoch- und Niederwasserstand, wie eine Wanderung bis ans Ufer lehrt, weil dort die hemmenden Tonbestandteile dauernd ausgewaschen werden.

Aus diesen Beobachtungen läßt sich als erster Leitsatz folgendes aufstellen:

1. Neubildung von Küstendünen erfolgt nur an pflanzlichen Hindernissen.

Wie erwähnt, verdanken wir diese Erkenntnis den Studien von Reinke an der Nordseeküste. Er konnte gerade in Amrum und Röm allgemein nachweisen, daß die erste Sandanhäufung immer an die Büschel von Triticum júnceum geknüpft ist, eines perennierenden Grases mit kriechendem Wurzelstock. Triticum bedarf des Salzes im Boden zum Gedeihen und vermag sich daher schon auf nassen Sandböden anzusiedeln, die wie der Kniepsand auch gelegentlich einmal überspült werden können. In zweiter Linie ist die Eigenschaft, durch den die Pflanzenbüschel verschüttenden Sand hindurch zu wachsen, für die Dünenbildung wichtig; es können daher ältere Triticum-Dünen eine Höhe von 1 bis 2 m erreichen.

Dann aber sind die Lebensbedingungen für Triticum nicht mehr günstig, die Pflanze erreicht das Salz im Boden nicht mehr. Sprungweise vordringend erobert daher der Helm, Psámma arenária, die höheren Triticumdünen. Dieses an Wuchs weit kräftigere Gras liebt reinen Sandboden, bedarf des Sandfluges, verträgt aber kein Salz. Rasch wächst unter ihm die Düne bis zu einer Höhe heran, in der die Zerstörung durch den Wind die Zufuhr überwiegt.

Diese von Reinke gemachten Beobachtungen dürfen nach allem, was sonst an europäischen Küsten zu beobachten ist, allgemeine Gültigkeit beanspruchen. Hier kann auf die botanische Seite der Frage nicht näher eingegangen werden, den Geographen interessieren in erster Linie die Formen, die durch die Pflanzen zustande kommen.

2. Die Grundformen der Küstendünen sind:

a) Zungenhügel — Vordüne — Vordünensystem;

b) Windriß — Haldendüne — Kupste.

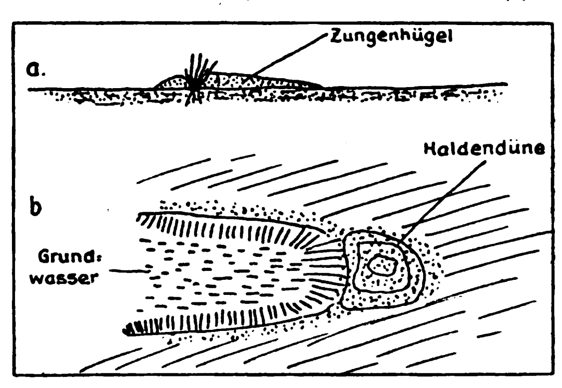


Abb. 2. Grundformen der Küstendünen in schematischer Darstellung.

In dichten, weißen Wolken, die sich mannshoch erheben, jagt bei trockenem, windigem Wetter der Sand über den feuchten, dunklen Grund des Kniepsandes dahin. Steht ein durchlässiges Hindernis wie ein Pflanzenbüschel im Wege, so streicht der sandbeladene Wind hindurch und läßt im Windschatten den Sand fallen. Die Gestalt, in der der fallende Sand sich anhäuft, ist eine zungenförmige. Deshalb wird das Gebilde als „Zungenhügel" bezeichnet (Abb. 2 a). Mehrere solcher Zungenhügel vereinigen sich bei günstigen Bedingungen zu kleinen, rundlichen Dünen, die eine Höhe von einigen Metern erreichen können, und von denen eine ganze Reihe auf dem Kniepsand von Amrum in der Nähe des Badesteges zu beobachten ist.

Langsam werden sie vom Helm erobert und wachsen dann schneller. Es entsteht im Laufe der Zeit ein dem Ufer annähernd paralleler Wall, der als „Vordüne" bezeichnet wird. Die Vordünen der deutschen Küsten sind zumeist künstlich, aber unter Benutzung des natürlichen Prinzipes hergestellt, um die Ufer zu schützen, geben daher keinen richtigen Begriff von dem Aussehen und den Größenverhältnissen einer natürlichen Vordüne. Wo eine solche, wie z. B. bei Binz, zur Beobachtung kommt, ist sie wallförmig, dort von geringer Höhe, in Skagen 9 bis 10 m hoch.



Dort an der nördlichen Spitze von Jütland sind drei solcher Wälle hintereinander vorhanden, die verschiedene Stadien des Landansatzes darstellen. An den deutschen Küsten sind, aus früherer Zeit stammend, mehrfach ganze Systeme von Vordünen vorhanden, so an der Swine zwischen Usedom und Wollin, wo auf mehrere Kilometer Wall an Wall hintereinander liegt. Alle sind ungefähr gleich hoch, was sich dadurch erklärt, daß eine Vordüne so lange in die Höhe wächst, bis genau wie bei der Einzeldüne der Wind so stark ist, daß er mehr fort- als zuführt.

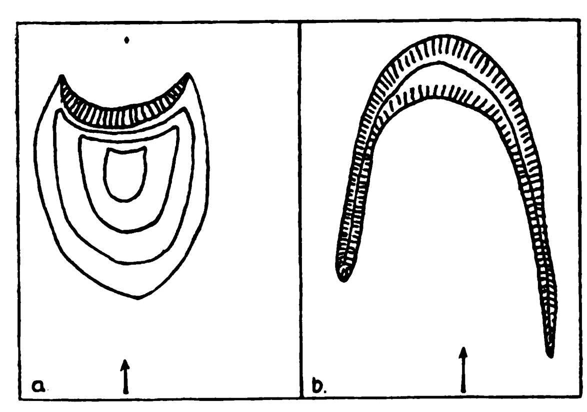


Abb. 3. Schematische Darstellung a) kleiner kahler Dünen, b) der Parabeldünen.

Während die deutschen Vordünensysteme meist mit Wald bedeckt sind und keinerlei Umbildung mehr unterliegen, sind die jütischen kahl. Blendende Lücken weißen Sandes leuchten zwischen den dürftigen Helmbüscheln auf. Hier kann der Wind frei arbeiten; er wirft den Sand in seiner Richtung und schafft so nach und nach eine rundliche oder rinnenförmige Vertiefung, einen „Windriß" oder „Windgraben". Im Laufe der Zeit wird dieser Graben so tief ausgehöhlt, als es der Stand des Grundwassers erlaubt, das den Sand durch seine Feuchtigkeit bindet und den Wind machtlos macht. Der in der Windrichtung hinausgeworfene Sand häuft sich am Ende des Windgrabens an und bildet, meist mit Psámma bewachsen, die „Haldendüne", einen rundlichen Buckel (Abb. 2b). Wird eine Vordüne von zwei dicht benachbarten Windgräben zerrissen, so bleibt wenigstens vorübergehend noch zwischen ihnen ein Sandberg stehen, der auf nahezu allen Seiten von Zerstörungsflächen begrenzt ist. Wir bezeichnen solch einen Zungenberg mit einem von der Kurischen Nehrung stammenden Wort als „Kupste".

Bei allen diesen Formen spielt, wie dargelegt, der Pflanzenwuchs die für die Gestalt entscheidende Rolle. Es kommen aber auch ganz kahle, kleine Dünen vor. Sie entstehen bei heftigem Wind auf großen, vegetationslosen Sandflächen, wie sie der Strand oder der Rücken einer kahlen Düne bieten. In verschiedenen Größen sind sie zur Beobachtung gekommen. Ihre Form ist rundlich mit vom Winde abgewandter Öffnung, zu der der Sand mit einer Neigung, die den natürlichen Böschungswinkel erreicht, abgleitet (Abb. 3a). Diese Gebilde wandern in der Richtung des Windes, vergehen aber sehr rasch wieder und wachsen nicht zu großen Dünen heran.

3. Die aus den beschriebenen Grundformen zusammengesetzten Dünengestalten können, ihrer relativen Beständigkeit wegen, als Typen ausgeschieden werden. Es sind folgende:

a) Die aufgelöste Vordünenlandschaft (südbaltischer Typus der Küstendünen).
b) Die Parabeldüne (jütischer Typus).
c) Die Wanderdüne (kurischer Typus).

Der in den Vordünen festgelegte Sand verwittert im Laufe der Zeit allmählich. Die Pflanzen, die ihn überziehen, liefern organische Stoffe, so daß er nach und nach auch anspruchsvollere Gewächse tragen kann. Es kommen da namentlich Kriechweide (Salix répens), Heidekraut (Callúna vulgáris), Krähenbeere (Émpetrum nigrum), schließlich Stranddorn (Hippóphaës rhamnoídes) in Betracht. Fast alle diese Pflanzen stehen in dicht gedrängten Büschen und Polstern und bieten dadurch für ihre Umgebung und Unterlage sehr großen Schutz; andererseits liefern sie und die mit ihnen zugleich auftretenden niederen Pflanzen nun reichlich Humus, so daß ihnen bald unter den günstigen Bedingungen, wie sie, von der Nordseeküste abgesehen, fast allgemein in Europa herrschen, auch Waldwuchs folgen kann. Ist solcher einmal vorhanden, so schützt er ein Vordünensystem vollkommen und wie die Beispiele von der Schmalenheide bei Binz und vom Darß beweisen, gehen dann kaum noch Umbildungen vor sich. Die Formengruppe ist also beständig und kann deshalb als Typus ausgeschieden werden, den ich als den südbaltischen zu bezeichnen vorschlage, da gerade an den pommerschen, mecklenburgischen und dänischen Gestaden die Vordünensysteme besonders häufig und gut ausgebildet auftreten.

Es könnte scheinen, als ob, so lange die Vegetation nicht zerstört wird, Umbildungen in einem bewaldeten Vordünengebiet ausgeschlossen seien. In der Tat bewirkt aber die auf natürlichem Wege fortschreitende Meerestätigkeit gewissermaßen automatisch eine Umgestaltung. In diesem Sinne erscheint der Begriff der Vordünen nicht nur als Typus, sondern als ein Entwicklungsstadium. Das Meer vertieft nämlich in ununterbrochener Arbeit den Meeresboden vor den Küsten, und es kommt bei Stillstand des Landes die Zeit, in der diese Vertiefung so weit vor-

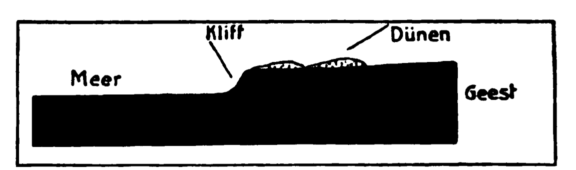


Abb. 4. Schematische Darstellung aufgesetzter Dünen.

geschritten ist, daß das Ufer selbst in Mitleidenschaft gezogen wird. Die Brandung greift es an und schafft wie überall ein Kliff, d. h. eine steile Wand, eine Zerstörungsfläche, an der Abbrüche und Rutschungen vor sich gehen. Für die Dünenbildung bedeutet das eine ständig frisch gehaltene Wundfläche, an der dem Wind erhebliche Mengen aufgespeicherten Sandes zur Verfügung stehen.

In der schon von den Windmulden her bekannten Weise wirft der Wind den Sand in der Richtung, in der er weht, ins Land hinein. Aber da ein Kliff niemals in seiner ganzen Erstreckung gleichmäßig ausgebildet ist, auch die Vordünen ja durchaus nicht gleichmäßig in den Anschnitt kommen, so sind immer

einzelne Stellen besonders dem Angriff des Windes ausgesetzt. Hier kann er also größere Sandmengen landwärts drücken. An den geschützteren Stellen rechts und links eines solchen Sandwalles hemmt die Vegetation, auch wenn sie dürftig ist, die Windwirkung. Während also ein Sandhaufen nach innen verschoben wird, bleiben an beiden Seiten zwei Sandwälle stehen, die der vorherrschenden Windrichtung annähernd parallel sind. Diese Form, deren Bogen nach der Windseite geöffnet ist, bezeichnet man als „Parabeldüne" (Abb. 3b). An ihr ist nur noch der Mittelteil beweglich, erliegt aber in der Regel auch bald der Vegetation. Wird er vom Winde ganz zerrissen und fortgeführt, so bleiben die Äste der Parabel als „Strichdünen" stehen.

Die Parabeldünen, deren Benennung also auf den Grundriß zurückgeht, sind in Jütland besonders häufig, fast die Regel. Hier hat auch der dänische Geologe Steenstrup sie als typische Form erkannt und den Namen bereits in den neunziger Jahren des neunzehnten Jahrhunderts gegeben. Es läßt sich aber gerade hier eine Beobachtung machen, die geeignet ist, diese Erklärung als nicht zutreffend erscheinend zu lassen. Sehr oft nämlich beginnen die vegetationsbedeckten Parabeläste nicht, wie sie es nach der gegebenen Erklärung sollten, am Ufer, sondern einige Kilometer weit von ihm entfernt im Lande. Die Frage ist, wie sind die Dünen an diese Stelle gekommen, an der die Vegetation sie zu fesseln begann?

Die Erklärung brauchen wir nicht weit zu suchen, einige benachbarte Sandberge geben sie bereits. Diese „wandern" nämlich in das Land hinein, d. h. ihre ganze Masse verschiebt sich unter dem Druck des Windes landwärts und zwar um mehrere Meter im Jahr. Es ist leicht einzusehen, daß eine solche Wanderdüne weit vom Ufer im Lande liegen kann, ohne daß irgendwelche direkten Beziehungen der beiden unmittelbar sichtbar wären, daß ferner im Windschutz des Landes die Vegetation eine solche Düne von den Rändern her erobern kann, um sie allmählich in die Parabelform überzuführen.

Wie aber kommt die Wanderdüne selbst zu stande? Es ist wichtig, zu betonen, daß wir wohl große Wanderdünen, aber abgesehen von den vergänglichen kleinen Sandbergen, die schon geschildert wurden, keine kleinen kennen. Überhaupt ist die Wanderdüne in typischer Form an den Küsten eine viel seltenere Erscheinung, als man, von ihrer Großartigkeit betroffen, im allgemeinen annimmt. Sie treten auf den preußischen Nehrungen auf, einige in Hinterpommern und in Jütland. Das zweite große europäische Wanderdünengebiet sind die Landes in Südfrankreich, das dritte die Arenas-Gordas in Andalusien. Ihnen allen ist das eine gemeinsam, daß wir von einer Waldzerstörung in ihnen teils aus historischen Quellen wissen, teils unmittelbar aus der Beobachtung darauf schließen können. So kann man den Satz aufstellen:

4. **Wanderdünen in größerer Ausdehnung bilden sich nur da, wo ein älteres Dünensystem seiner Vegetation beraubt wird.**

Französische Forscher haben schon seit längerer Zeit darauf hingewiesen, daß landseitig der Wanderdünen der Landes stellenweise andere ältere Dünensysteme lägen, die anders gerichtet seien. Vor einigen Jahren wurde dann auch eine genauere Karte veröffentlicht, die erkennen läßt, daß es sich um Dünen mit bogenförmigem Grundriß handelt, die nach Westen hin geöffnet sind, deren Arme also West-Ost verlaufen. Wie die bisherigen Darlegungen ergaben, sind das eben normale, in der Windrichtung stehende Küstendünen des jütischen Typus. Die üppige Vegetation, die sie tragen, und die in der Umgebung der Winterstation Arcachon zur schönsten Entfaltung kommt, sowie ihr stark verwitterter Sand mit Ortsteinbildungen sprechen für ihr Alter gegenüber den fast nur mit Kiefern bewachsenen Wanderdünen. Diese Beobachtungen der Franzosen konnte ich bestätigen und dahin ergänzen, daß ältere Dünen auch in den Arenas-Gordas vorkommen und auch auf der Kurischen Nehrung, wo sie bisher, trotz kilometerweiter Ausdehnung, übersehen worden sind. In dem Walde von Schwarzort sind sie in Formen zu finden, die durchaus denen der Landes und denen normaler Küstendünen gleichen: lange Äste laufen in westöstlicher Richtung und vereinigen sich am Ufer des Haffes zu Bogen, die die größte Sandmasse enthalten und die höchsten Stellen der ganzen Dünengestalt bilden. Von Westen her aber rückt die Wanderdüne heran, um sie zu verschütten — freilich ist sie jetzt schon festgelegt, aber ihre dürftige Vegetation hebt sich noch immer scharf von der weit reicheren der älteren Dünen ab, deren Sand auch bereits Anfänge der Ortsteinbildung zeigt.

Ähnlich wie hier steht es in den Arenas-Gordas in Andalusien, deren Dünen, wie ich neu feststellen konnte, auf einer 30 m hohen Geest aufliegen (Abb. 4). Ebenfalls werden ältere Parabeldünen von jüngeren Wanderdünen verschüttet. In diesem Fall ist nichts über die Entwaldungsvorgänge bekannt, durch die die Dünen entfesselt wurden. In den Dünen der Nehrung und der Küste der Landes geschah, wie wir wissen, die Waldverwüstung durch den Menschen, auf der Nehrung im Siebenjährigen Kriege, in den Landes zur Zeit der Völkerwanderung. Erst dann beginnen mit einem Mal die Klagen über Versandung der Felder und Zerstörung von Ortschaften, die bis in die Gegenwart andauern, bis der Mensch es gelernt hat, durch Bepflanzung dem wandernden Sandberg wieder Einhalt zu gebieten, den er selbst entfesselt hat.

Vermischtes.

Entenjagd aus dem Fasse. Der südöstliche Teil des Podeltas ist ein riesiger, von der Adria durch eine im Norden vielfach sich spaltende Landzunge getrennter Brackwassersee: die durch ihren Massenfang der Aale berühmte Lagune von Comacchio (spr. = máckjo). Auf ihrer 39000 ha umfassenden Wasserfläche hausen zahlreiche Sumpfvögel, darunter besonders geschätzte Arten von Wildenten, die noch heute in derselben, höchst originellen Art gejagt werden, von der schon Georg v. Martens in seinem 1844 erschienenen Werke „Italien" folgende anschauliche Beschreibung gegeben hat: „Ein paar Stunden vor Tagesanbruch wird die Jagdgesellschaft geweckt; jeder Schütze begibt sich mit einem Gehilfen, der das Laden



besorgt, einem guten Wasserhunde und einigen Gewehren in einen kleinen Nachen und fährt seinem Posten zu. Dieser Posten ist geräumiges Faß, Bota da cazza (botte da caccia, Jagdfaß) genannt, unten breiter als oben, bis zum Rande im Schlamme eingegraben, so daß es zur Flutzeit kaum ein paar fingerbreit über dem Wasser hervorragt und durch Sumpfpflanzen auch zur Ebbezeit ziemlich verdeckt wird. Der Jäger ist, wenn er auf seinem mitgebrachten Tambuchio (Munitionskästchen) sitzt, ganz unsichtbar. — — Wenn er sich zum Abfeuern erhebt, ragt er oben mit dem Oberleib über dem Fasse hervor." Vor diesem läßt man täuschend aus Holz und Kork gefertigte Lockenten schwimmen, die mit einer Schnur unten an einem Ziegelstein vor Anker liegen. Sobald nun die Enten mit Tagesanbruch in kleineren und größeren Flügen vom festen Lande zu ihren gewohnten Futterplätzen zurückkehren und auf den bekannten Seen unten schon Kameraden zu erblicken glauben, senken sie sich in weiten Kreisen aus der Höhe hinab. Hierbei schießt sie der Jäger im Fluge, bevor sie das Wasser erreichen und den Betrug entdecken. „Bald folgt ein Schuß auf den andern. Die armen, erschreckten Vögel fliegen, indem sie einer Gefahr entgehen wollen, der andern entgegen, und die Jagd wird allgemein, bis die verscheuchten Enten in die unbesuchten benachbarten Sümpfe und die angrenzenden Lagunen flüchten, und die Jagd einige Zeit nach Mittag ein Ende nimmt."

Der Gehalt der Atmosphäre an Radiumemanation. Dr. Grabley führte in einem Vortrag des Berliner Vereins für innere Medizin und Kinderheilkunde aus, daß der Gehalt der irdischen Lufthülle an Radiumausstrahlung zur Zeit der Niederschläge geringer ist, da die Niederschläge die Ausstrahlungen aus der Bodenluft durch Verstopfen der Bodenporen behindern. Der erkrankte Körper reagiert auf die geringsten Radiumausstrahlungen, die unter der Empfindlichkeitsgrenze des gesunden liegen. Besonders Gichtiker und Neurastheniker leiden unter dem Einfluß des vermehrten Gehalts unserer Luft an Radiumemanation, denn die Anfälle, die diese Kranken bekommen, decken sich zeitlich mit den stärkeren Radiumausstrahlungen aus der Bodenluft. Rß.

Anhäufung des Heliums in geologischer Zeit. Strutt teilte in einer der letzten Sitzungen der Royal Society zu London Bestimmungen mit über das Verhältnis des Heliums zur radioaktiven Substanz in Mineralien, besonders in Urgesteinen. Der Vortragende glaubt, daß die verhältnismäßig großen Mengen Heliums, die im Mineralbezirk von Ontario gefunden wurden, auf ein Alter von 700 Millionen Jahren schließen lassen. — ß.

„Schreckt" Rehwild nur im Sommer? Zu der in Heft 8 (S. 312) durch W. v. Garvens-Garvensburg behandelten Frage, weshalb unser Rehwild nur in der Zeit von Ende Mai bis Mitte September zu „schrecken" pflege, bemerkt Herr Dr. med. Geyer-Jena, daß er und seine Gefährten bei einer Nachtfahrt im Freiballon, die sie am 1. Nov. 1908 aus dem Herzen Deutschlands über den Thüringer und Teutoburger Wald an die holländische Grenze führte, mehrfach das „Schrecken" von Rehwild gehört haben. Ferner teilte ein um seine darauf bezüglichen Erfahrungen befragter anderer Ballonführer des Vereins mit, daß er nach seiner Erinnerung schon Anfang April, sicher aber Anfang Mai bei einer Nachtfahrt über hessische Wälder wiederholt ganz deutlich das „Schrecken" vernommen habe. „Bei dieser Gelegenheit," setzt unser Gewährsmann hinzu, „möchte ich alle Naturfreunde und Jäger auf den Freiballon hinweisen; ein idealeres Gefährt kann man sich für Beobachtungszwecke überhaupt nicht vorstellen, und gerade die Nachtfahrten, bei denen man 20—40 m hoch lautlos und gespensterhaft über die Erdoberfläche dahingleitet, bieten stets eine Fülle von neuen Beobachtungen bei Tieren und Menschen".

Kosmos-Korrespondenz.

Aufruf. Den verstorbenen deutschen Forschern auf dem Gebiete der Ornithologie und Oologie soll auf dem Vogelsberg, dem vogelreichen Basaltkegel im Herzen Deutschlands, ein Denkstein gesetzt werden. Dazu werden Gaben erbeten. Jeder, der schon irgendwie einmal an der Natur, unterrichtet durch die Werke unserer großen verstorbenen Meister, Freude erleben durfte, muß sich gedrungen fühlen, ein Scherflein beizusteuern. Wir haben unsere Forscher bisher zu wenig geehrt, und ehren sie noch zu wenig. Das soll anders werden. Wenn der still und einsam die Natur durchstreifende, der suchende und forschende Wanderer auf die weitgedehnte, kahle Hochfläche des Taufsteins tritt, soll sein Blick auf einen spitzen, hohen Stein fallen, dem er unwillkürlich zustrebt. Auf ihm soll er dann die Namen der edlen und großen Meister lesen, die gleich ihm auf forschenden Gängen als Wald- und Heideläufer umherstreiften, und die dem Nachkommen die Augen öffneten, den Sinn und das Verständnis für den Falken in der Luft, die Eule im hohlen Baum und das Rotschwänzchen auf dem Stein. Jede Geldgabe ist willkommen. Sie kann entweder an einen der Unterzeichneten eingeschickt werden oder besser noch direkt an den dafür eröffneten Fonds „Ornithologenstein", Rheinische Kreditbank in Heidelberg. Bis jetzt gingen 104 Mk. ein. Wir bitten herzlich um freundliche Unterstützung. Es gilt einer großen und edlen Sache der Dankbarkeit. J. H. Willy Seeger, Fabrikant, Oberrad bei Frankfurt a. M.; Pfarrer Wilhelm Schuster, Gonsenheim bei Mainz; Rittmeister Kurt Graeser, Berlin.

P. K. in Libau. Verbindlichsten Dank für Ihr Urteil. Die hübsche Notiz können wir aus Raummangel nicht bringen. Vielleicht benutzt sie gelegentlich einer unserer Mitarbeiter.

Mitgl. **H. R. L....r, Hamburg.** Wir bitten um nähere Adressenangabe, da uns sonst die Beantwortung Ihrer Anfrage nicht möglich ist.

L. v. W., Budapest. Schreiben dankend erhalten, weitergegeben. Abdruck aus Raummangel unmöglich.

Technik und Naturwissenschaft

Beiblatt zum Kosmos, Handweiser für Naturfreunde



Über den natürlichen und künstlichen Indigo.

Von Dr. Friedr. Klinkerfues, Ludwigshafen a. Rh.

Das Gelingen der Synthese organischer Farbstoffe und ihre industrielle Verwendung kennzeichnet sich als ein Triumph der strengen Forschung, der wieder die alte Erfahrung bestätigt, daß die mit Tatkraft und Zähigkeit durchgeführte Anwendung theoretischer Erkenntnisse auf die Praxis immer die nützlichsten Ergebnisse zeitigt. Unter der Darstellung der Teerfarben lehrt das vor allem die Indigosynthese, die nicht nur eine wissenschaftliche Großtat ersten Ranges ist, sondern auch hervorragende praktische Bedeutung beanspruchen kann. Dies zeigt sich namentlich in unsern Tagen, in denen die deutsche Industrie des künstlichen Indigo eine so erstaunliche Macht gewinnt, daß die vollständige Beherrschung des Weltmarkts und die Vernichtung der uralten Pflanzenindigokultur nur noch eine Frage der nahen Zukunft ist.

Der Pflanzenindigo stellt einen uralten Farbstoff dar, dessen sich die Färberei schon seit grauer Vorzeit bedient. Seine frühzeitige Verwendung und Beliebtheit verdankt der Indigo, der König der Farbstoffe, besonderen Eigenschaften, vermöge derer er bis zur Darstellung der Teerfarben im Konkurrenzkampf die Alleinherrschaft behauptet hat. Vor allem ist seine Dauerhaftigkeit hervorzuheben, für die die gut erhaltene indigoblaue Färbung altägyptischer Königsmumien glänzendes Zeugnis ablegt. Des weiteren zeichnet sich der Indigo durch die Vielseitigkeit seiner Verwendung aus, da er nicht nur Seide, Wolle, Baumwolle und Leinen in gleich vollkommener Weise färbt, sondern außerdem zum Färben fast sämtlicher in Frage kommender Gebrauchsgegenstände des täglichen Lebens verwendet werden kann. Schließlich ist hier auch noch der Farbenmannigfaltigkeit zu gedenken, die sich mit Indigofarbstoff erzielen läßt. Er vermag nämlich außer dem bekannten charakteristischen Blau und seinen sämtlichen Abstufungen auch sog. Mischfarben, wie Purpur, Violett, Lila, Grün, Dunkelbraun u. s. f. in schöner Klarheit hervorzuzaubern.

Was nun die Technik der Färberei und die Farbstoffdarstellung selbst angeht, so soll sie hier auf einige erklärende Andeutungen beschränkt werden. Der natürliche Indigo wird heute in Indien aus den tropischen strauchartigen Pflanzen der Indigofera-Arten gewonnen. Diese Kulturgewächse enthalten aber den Farbstoff nicht fertig gebildet, sondern in Form einer kompliziert zusammengesetzten Verbindung, die unter ihren chemischen Bestandteilen das Indigweiß, die Leukobase,[1] enthält. Zur Gewinnung des Indigo werden die frisch geernteten Pflanzen in gemauerten Kufen dicht geschichtet mit Wasser eingeweicht. Sie beginnen zu gären, und die Leukobase geht in Lösung. Nach angemessener Zeit wird die Extraktionsflüssigkeit mit Holzschlägen gepeitscht oder mit Schaufelrädern in Bewegung gesetzt, um die Einwirkung des atmosphärischen Sauerstoffs zu erleichtern. So erfolgt die vollständige Oxydation der Leukobase, und der blaue Farbstoff fällt aus. Der durch Waschen und Auskochen gereinigte, von Wasser befreite Niederschlag kommt in Form von sog. Kakes in den Handel. Er enthält 50—70% Indigoblau (wirksamen Farbstoff). Weit schwieriger als die geschilderte Indigodarstellung gestaltet sich die praktische Färberei. Da der Indigo in den gebräuchlichen Lösungsmitteln (mit Ausnahme von konz. Schwefelsäure) so gut wie unlöslich ist, so bedarf es eines besonderen Kunstgriffs, um ihn auf den zu färbenden Stoffen zu befestigen. Man verwandelt den Farbstoff mittels sauerstoffentziehender Substanzen in die Leukobase und löst sie in alkalischer Flüssigkeit auf. Aus der Lösung wird dann durch Absorption atmosphärischen Sauerstoffs regeneriertes Indigoblau festhaftend auf der Faser niedergeschlagen. Diese Färbungsmethode scheint nun sehr einfach, und doch gestaltet sie sich in der praktischen Ausführung sehr schwierig. Vor allem, wenn es gilt, bei einem gleichmäßigen fleckenlosen Färben bestimmte Farbtöne hervorzurufen. In diesem Falle erfordert nicht nur die Wahl der Reduktionsmittel, sondern auch die Herstellung und technische Verwendung der Lösung besondere Vorsicht und Geschicklichkeit. Deshalb hat auch die Färberei mit Pflanzenindigo stets als große Kunst gegolten, und ihre Geheimnisse sind nicht selten ängstlich vor neugierigen Blicken gehütet worden. Generationen hindurch vererbten sie sich vom Vater auf den Sohn. Es ist das um so erklärlicher, als der natürliche Indigo, dem vor der Entdeckung der Teerfarben kein einziges ebenbürtiges Kunsterzeugnis an die Seite zu stellen war, sich bei dem beispiellosen Emporblühen der Textilindustrie immer größerer Beliebtheit erfreute, so daß sein technischer Verbrauch Ende des vorigen Jahrhunderts die stattliche Maximalhöhe von 8 Millionen kg erreichte!

Wenden wir uns jetzt zu dem künstlichen Indigo. Das synthetische Indigoblau (Indigotin) zählt zu den Teerfarbstoffen, jenen Erzeugnissen, die die Zauberin Chemie aus dem schwarzen Destillationsrückstande der Steinkohle hervorbringt. Der Ruhm der Erfindung der Indigosynthese gebührt Bayer, der 1865 im Indol, einer aus dem Steinkohlenteer stammenden Verbindung, die Muttersubstanz des Indigo entdeckte, und der sie 1869 im Vereine mit Emmerling auch künstlich darstellte. Von dieser Zeit an drängen sich wichtige Ergebnisse auf dem Gebiete der Indigoforschung. 1875 zeigt Nencki den Weg vom Indol zum Indigoblau, 1878 veröffentlicht Bayer die erste

[1] Unter Leukobasen versteht man ungefärbte chemische Verbindungen, die durch Reduktion der Farbstoffe entstehen und durch Oxydation wieder in ihre Muttersubstanzen zurückverwandelt werden.



Indigodarstellung aus Isatinchlorid, und 1880 gelingt demselben Forscher eine weitere aufsehenerregende Synthese aus Zimtsäure, die den Ausgangspunkt für bahnbrechende technische Versuche bilden sollte. Leider ist es nicht möglich, solche Forscherarbeiten hier auch nur andeutungsweise in ihrer wissenschaftlichen Bedeutung zu charakterisieren. Es würde dazu unbedingt erforderlich sein, sich mit der Feststellung der Konstitution chemischer Körper und ihrem in dem Formelbilde aufgezeichneten Befunde bekannt zu machen, aus dessen sonderbarer Rätselschrift erst der Eingeweihte die Fülle von chemischen Eigenschaften und Veränderungsmöglichkeiten ersieht, die ein erfolgreiches Weiterarbeiten in Aussicht stellen. Ebensowenig können wir uns hier mit den Fabrikationsverfahren des Indigos befassen, die sich naturgemäß in letzter Linie auf die Laboratoriumssynthesen gründen, ohne daß sie diese jedoch in der ursprünglichen Gestalt verwerten könnten. Der Grund dafür geht ohne weiteres aus den verschiedenartigen Zweckbestimmungen der erwähnten Darstellungsarten hervor. Während die Laboratoriumssynthese zunächst lediglich der Bereicherung unserer Erkenntnis dient, und demgemäß um so wertvoller und interessanter ist, je verschlungener und wunderbarer die neu entdeckten Pfade sind, auf denen der Forscher sein Ziel erreicht, verfolgt die Fabrikation einzig den rein praktischen Zweck, bei möglichst geringem Kostenaufwand, auf möglichst schnelle und einfache Art, eine möglichst ergiebige chemische Ausbeute zu erlangen. Doch wäre es grundverkehrt, jetzt etwa den Schluß zu ziehen, daß die Ausarbeitung eines chemisch technischen Verfahrens sich weniger auf streng wissenschaftliche Erkenntnisse als auf rein empirische Ergebnisse zu stützen brauche. Ganz im Gegenteil. In der modernen Fabrikationsmethode verkörpert sich gleichsam die theoretische Wissenschaft der vereinigten Technik und Chemie. In ihr spiegelt sich oft die Geistesarbeit ganzer Generationen wieder. Dies gilt namentlich von der Fabrikation des künstlichen Indigo, die zu ihrer Vollendung zwei volle Jahrzehnte brauchte und nur unter Mitarbeit der ersten wissenschaftlichen Kräfte sich ermöglichen ließ. Dafür hat aber auch das Problem der industriellen Indigodarstellung eine wirklich glanzvolle Lösung gefunden. Zwei Fabrikationsmethoden zeugen davon, die der Badischen Anilin- und Soda-Fabrik und den Höchster Farbwerken zu verdanken sind. Diese gewaltigen Industriebetriebe stellen heute den künstlichen Indigo nach zwei verschiedenen Verfahren dar, von denen jedes besondere Vorzüge hat.

Wenn wir jetzt das fertige Fabrikat betrachten, so übertrifft es das Naturerzeugnis in qualitativer Hinsicht ganz erheblich. Vor allem erweist sich der künstliche Indigo im Vergleich zu dem natürlichen als ein weit wirksameres Färbemittel, da er 96 bis 98% Indigotin enthält und ein viel reineres und leuchtenderes Blau liefert. Ein weiterer Vorzug des Kunstproduktes ist die leichte, technische Gebrauchsfähigkeit, die wieder ihren Grund in der chemischen Reinheit des synthetischen Farbstoffs hat. Dieser wird von den Fabriken gewöhnlich in Form einer 20%igen Paste in den Handel gebracht, die sich bei der stets gleichbleibenden, genau bekannten chemischen Zusammensetzung auf das leichteste reduzieren und zum Färben verwenden läßt, da die Mengenverhältnisse der zu diesen Operationen notwendigen chemischen Stoffe sich im voraus rechnerisch ermitteln lassen. Schließlich hat der künstliche Indigo gegenüber seinem asiatischen Rivalen noch den ausschlaggebenden Vorteil, daß seine Herstellung bedeutend billiger ist, und natürlich auch vollständig unabhängig von Jahreszeit, Witterung und klimatischen Einflüssen. Namentlich letzteres kann nicht hoch genug angeschlagen werden, da die Indigopflanzung ähnlich wie unser Weinbau zu den sog. unsicheren Kulturen zählt, bei denen das Risiko eines Ernteausfalls von vornherein in erhöhtem Maße gegeben ist.

Unter diesen Umständen ist die Verdrängung des uralten Naturfarbstoffs und damit der Untergang der Indigopflanzungen eine eiserne Notwendigkeit, die in der Überlegenheit der mechanischen Herstellung gegenüber der organischen begründet ist. Gegen das siegreiche Vordringen des künstlichen Indigos, der mit 4,32 Millionen Kilogramm Indigotin schon im Jahre 1906 stark 4/5 des Weltkonsums bestritt, ist heute aller Widerstand umsonst. Aber mit solch einem glänzenden Triumph der Fabrikation, wie ihn die schließliche Eroberung des Weltmarkts zeigt, ist das höchste Ziel der auf die Praxis übertragenen Indigoforschung noch lange nicht erreicht. Nach den Ergebnissen der heutigen Wissenschaft ist vielmehr begründete Aussicht vorhanden, daß die Darstellung des künstlichen Indigos erst den Ausgangspunkt für eine Reihe von weiteren praktisch wichtigen Synthesen bildet, die eine ganz neue Indigofarbenindustrie mit den denkbar vollkommensten Fabrikaten ins Dasein rufen werden. Solche Teerfarbstoffe der Zukunft dürften dann nicht nur alle Farbwerte des Sonnenspektrums in zauberischer Schönheit wiedergeben, sondern auch imstande sein, gleich ihrem Stammvater, allen zerstörenden äußeren Einflüssen zu trotzen und den Glanz der Jugendschönheit zu bewahren![2]

[2] Bei diesen Ausführungen diente mir als Literaturquelle die sehr interessante, lehrreiche Abhandlung „Die volkswirtschaftliche Bedeutung des künstlichen Indigo". Von Dr. Fritz Jenke. Karlsruhe. Verlag der Braunschen Hofbuchdruckerei. 1909.

Der Kalkstickstoff.

Von Dr. Harry Lipschütz, Berlin.

Mit Abbildung.

An einen Gedanken von Henri Moissan anknüpfend fanden A. Frank und N. Caro im Jahre 1895, daß Baryum-Karbid mit Ätzkali, Pottasche und Kohle vermischt, Stickstoff bindet, wenn über das glühende Gemisch ein Strom von Stickstoff und Wasserdampf geleitet wird. Wie später nachgewiesen wurde, entstehen dabei nach den Gleichungen:

$$1.\ Ba\,C_2 + N_2 = Ba(CN)_2$$
$$2.\ Ba\,C_2 + N_2 = Ba\,CN_2 + C$$

Zyanbaryum (etwa 30%) und unter Abscheidung von Kohlenstoff Baryumzyanamid.

Als man diese Versuche auch auf die anderen Erdalkalikarbide ausdehnte, fand man, daß Kalziumkarbid sich etwas anders verhält, da (nach Gleichung 2) nur Kalziumzyanamid, nicht auch Zyankalzium entsteht. Das erhaltene Produkt stellt eine noch freien Kalk und ausgeschiedenen Kohlenstoff enthaltende Masse dar, die den größten Teil der theoretisch möglichen Stick-



stoffmenge aufgenommen hat und 20—24% Stickstoff enthält.

Mit dieser Erfindung war man der Lösung des Problems der Stickstoffrage durch Bindung des Stickstoffs der Luft schon ganz nahe gerückt, und seitdem Kalziumzyanamid oder „Kalkstickstoff", wie das neue Produkt benannt wurde, mit Erfolg auch auf fabrikmäßigem Wege dargestellt wird, kann eigentlich die Stickstoffrage als gelöst betrachtet werden.

Eine ziemlich schwierige Seite der Fabrikation lag in der ersten Zeit darin, daß noch kein Verfahren bekannt war, um den erforderlichen reinen Stickstoff in großem Maßstab darzustellen. Frank, der die Fabrikation begann, leitete atmosphärische Luft über glühende Kupferspäne. Dabei wird der Sauerstoff unter Bildung von Kupferoxyd gebunden, der erforderliche Stickstoff dagegen bleibt zurück und wird für den Fabrikationsprozeß verfügbar. Das Kupferoxyd reduziert man durch Generatorgas wieder zu Kupfer.

Diese Darstellung reinen Stickstoffs war anfänglich ziemlich teuer. Sie ist erst später durch verschiedene Änderungen lohnend geworden. In den Entwicklungsjahren der Kalkstickstoff-Industrie war es jedoch erst die Erfindung C. v. Lindes, reinen Stickstoff durch fraktionierte Destillation flüssiger Luft zu gewinnen, die es ermöglichte, den zur Fabrikation erforderlichen Stickstoff zu billigem Preise zu erlangen.

Der eigentliche Gang der Fabrikation ist ohne weiteres aus dem Schema ersichtlich. Erwähnt sei nur, daß das Kalziumkarbid in fein gemahlenem Zustande in die Azotierungsöfen gebracht wird, damit die Stickstoffaufnahme innig genug ist, ebenso daß die nach der Stickstoffaufnahme zusammengesinterte schwarze Masse, die rohes Kalziumzyanamid darstellt, nach dem Erkalten pulverisiert wird.

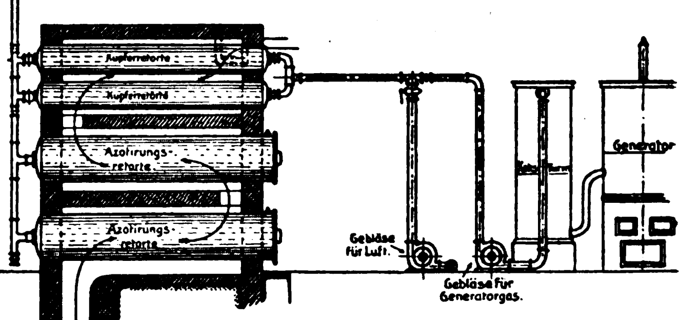
Seine Hauptverwendung findet der Kalkstickstoff als Düngemittel in der Landwirtschaft. Mit Hilfe von Bakterien, Kohlensäure und Wasser geht er im Boden unter Bildung von Zwischenprodukten, z. B. Harnstoff, nach folgenden Gleichungen in Ammoniak und kohlensaures Ammon über:

$$CaCN_2 + 3\,H_2O = CaCO_3 + 2\,NH_3$$

$$CNNH_2 + 3\,H_2O = (NH_4)\,2\,CO_3$$

(Zyanamid).

Dieser Umwandlungsprozeß geht in besseren Böden ziemlich schnell vor sich.



Schematische Darstellung der Stickstoffgewinnung.

Die Verwendbarkeit des Kalkstickstoffs als Düngemittel ist in jahrelangen Versuchen endgültig festgestellt worden, und da außerdem seine starke Staubbarkeit, die früher der Weiterverbreitung hindernd im Wege stand, jetzt behoben ist, findet er heute in großen Mengen Verwendung. Der Kalkstickstoff hat auch in der chemischen Industrie als Rohstoff zur Darstellung einer großen Menge technischer Produkte Eingang gefunden. Zyankali, Eisenhärtungsmittel, Harnstoff, Guanidin, viele chemische Verbindungen, die in der Sprengstoffindustrie Verwendung finden, Ammoniak, Ammoniumnitrat usw. werden aus Kalkstickstoff hergestellt. Für Deutschland ist die Kalkstickstoffindustrie von großer wirtschaftlicher Bedeutung, weil sie die für die Entwicklung eines Landes bekannten Vorteile einer Großindustrie mit sich bringt und den einheimischen Stickstoffbedarf bei allmählicher Vermehrung der Kalkstickstoffabriken durch inländische Arbeit zu decken gestattet. Man kann dies Verfahren für Deutschland als das aussichtsreichste bezeichnen, weil es bedeutend weniger Kraft als die anderen verbraucht. Während z. B. zur Gewinnung von 1000 kg Stickstoff in Form von Kalksalpeter 12 Jahrespferdekräfte nötig sind, reichen zur Herstellung einer gleichen Menge Stickstoff in Form von Kalkstickstoff bereits 3 Jahrespferdekräfte aus. Die deutsche Kalkstickstoffindustrie kann darum, trotzdem die Salpeterfabriken in Norwegen über außerordentlich billige Wasserkräfte verfügen, ebenso billig wie diese arbeiten. Wir besitzen bereits 3 Kalkstickstoffabriken, Mühlthal b. Bromberg und Westeregeln b. Magdeburg mit je 100 000 Ztr., Knapsack b. Brühl a. Rhein mit 250 000 Ztr. Jahresproduktion. Eine vierte Anlage in Trostberg, Südbayern, die 400 000 Ztr. leisten soll, befindet sich im Bau und wird binnen kurzem mit der Arbeit beginnen.

Vermischtes.

Unbemannte Luftballons! In der letzten Zeit werden von verschiedenen Stationen aus immer mehr Ballons aufgelassen, die zur Erforschung der höheren Schichten der Atmosphäre dienen sollen. Obwohl die Fahrzeuge alle einen entsprechenden Hinweis tragen, der dem Finder sagt, wie er den Ballon behandeln soll, gehen doch immer noch viele Ballons verloren, weil die Vorschriften nicht beachtet werden. Da dadurch für die Wissenschaft jedesmal ein empfindlicher Verlust entsteht, möchten wir unsere Mitglieder heute auf die Vorschriften aufmerksam machen, die kürzlich das Berliner Polizeipräsidium für die Behandlung aufgefundener Ballons erlassen hat. Es schreibt: Die Ballons sind mit entzündlichen Gasen, mit Wasserstoff oder auch mit Leuchtgas gefüllt und müssen deshalb fern vom Feuer gehalten werden. Besteht die Ballonhülle aus Papier, so zerreißt man sie, um das Gas entweichen zu lassen. Bei Stoff- und Gummihüllen binde man den Ballon auf, richte die Öffnung nach oben und entleere das Gas durch Drücken, ohne den Stoff viel zu zerren oder zu reiben. Darnach wickle man den Stoff glatt zusammen. Wird

ein Ballon bemerkt, der noch in der Luft fliegt, so gehe man ihm nach und suche zunächst den in ihm hängenden Apparat aufzufinden, der in einem Kästchen oder Körbchen steckt und suche ihn vor Beschädigungen zu sichern. Man vermeide, den Apparat hart anzufassen oder mit den Fingern in ihn hineinzugreifen. Ehe man den Apparat abschneidet, sichere man den Ballon durch Anbinden gegen das Davonfliegen. Der Apparat ist dann unter Vermeidung aller unnötigen Erschütterungen in einem trockenen, nicht zu warmen Raum aufzubewahren, bis er entweder abgeholt wird oder bis eine für solche Rücktransporte bestimmte Kiste mit der Post eintrifft, in der sich nähere Anweisungen und ein Fragebogen befinden, der möglichst genau auszufüllen ist. An dem Ballon oder dem Apparat findet man immer einen Briefumschlag, der die Adresse enthält, an die sobald als irgend möglich unter genauer Angabe der Nummer des Apparates, des Namens und Wohnorts des Finders, sowie des nächsten Postamtes ein Telegramm abzusenden ist. Der Finder erhält Mk. 5.— Belohnung, unter Umständen mehr. Mutwillige Beschädigung des Apparats wird als Sachbeschädigung geahndet. H. D.

Wo kauft man Radium? Das Ärarische Uran-Bergwerk St. Joachimsthal in Böhmen liefert Radiumpräparate in verschiedener Stärke. Das Milligramm Radiumbromid kostet dort Mk. 320.—. Für andere Radiumverbindungen ist der Preis je nach der Reinheit der Präparate und dem Gehalt an Radium natürlich entsprechend geringer. Der Versand geschieht, wie die „Urania" mitteilt, in sogenannten Radiumzellen, die aus einem verschraubbaren Gehäuse aus vernickeltem Messingblech bestehen. Der Boden ist mit Blei ausgegossen, dessen Oberfläche eine Vertiefung zur Aufnahme des Präparats besitzt, den Abschluß bildet eine Glimmerplatte.

Neues vom Radium. Frischauer, ein Wiener Radiumforscher, hat kürzlich bei seinen Arbeiten im radiologischen Institut der Frau Professor Curie interessante Entdeckungen gemacht, die uns das Radium wieder von einer neuen Seite zeigen. Man kann einen geschmolzenen, kristallisationsfähigen Stoff bei Unterkühlung lange Zeit flüssig erhalten und auch eine übersättigte Salzlösung verhindern zu kristallisieren wenn man den Zutritt von Kristallisationskeimen, die den ersten Anstoß zur Kristallisation geben, hintanzuhalten weiß. Diesen Zustand bezeichnet man als metastabil. Setzt man nun solche Flüssigkeiten der Wirkung eines starken Radiumpräparates aus, so beginnen sie ohne weiteres zu kristallisieren.

Die Geschwindigkeit, mit der die Kristallisation einer Substanz vor sich geht, betrachtete man bisher als eine Naturkonstante, die man bei gleichbleibender Temperatur überhaupt nicht abändern konnte. Man konnte also weder die Kristallisation beschleunigen, noch sie verlangsamen. Unter dem Einfluß der Radiumstrahlung aber tritt eine mächtige Steigerung der Kristallisationsgeschwindigkeit auf.

Vor nicht allzu langer Zeit hat man festgestellt, daß auch Metalle erkranken können. Bekannt ist ja z. B., daß sich manchmal das Zinn der Zinngeräte an einzelnen Stellen in ein gestaltloses graues Pulver umwandelt. Man bezeichnet diese Erscheinung als Zinnpest. Kommen nämlich gute Zinngegenstände bei entsprechender Temperatur mit dem Pulver in Berührung, so werden sie gewissermaßen infiziert und beginnen langsam zu zerstäuben. Bisher kannte man diese Tatsachen nur an sehr alten Zinngeräten und betrachtete sie als eine Alterserscheinung. Frischauer wies nach, daß auch Radiumstrahlung sie hervorbringt und zwar in ganz kurzer Zeit.

Wie haben wir diese Tatsachen wohl zu erklären? Es scheint, daß die untersuchten Stoffe alle von vornherein eine Neigung zur Umwandelung haben. Die metastabilen Flüssigkeiten möchten gerne kristallisieren, werden jedoch durch die Unterkühlung und die Ruhe, in der sie sich befinden, daran verhindert. Bei dem Zinn mag etwas Ähnliches vorliegen. Es ist wohl auf dem Punkte, in den gestaltlosen Zustand überzugehen. Wir können als Vergleich einen Wagen heranziehen, der auf der Höhe eines steilen Abhanges steht, und der nur eines geringen Anstoßes bedarf, um davon zu rollen. Diesen Anstoß geben hier, wie eine von Frau Prof. Curie und Prof. Lippmann aufgestellte Hypothese besagt, die vom Radium ausgeschleuderten, elektrisch geladenen Strahlen, die beim Auftreffen auf das Präparat den Umwandlungsvorgang auslösen. An Wahrscheinlichkeit gewinnt diese Hypothese in gewissem Sinne durch eine experimentelle Untersuchung, in der Frischauer nachwies, daß Röntgenstrahlen, also Strahlen, die keine elektrische Ladung abzugeben vermögen, die fraglichen Erscheinungen nicht hervorrufen. M. May.

Ein eigenartiger Lichteffekt. Es war am Abend des Ostersonntags auf einer Alm in der Nähe der Rotwand bei Schliersee in etwa 1450 m Meereshöhe. Ziemlich starker Nebel und leichtes Schneetreiben herrschte. Wir waren den ganzen Tag mit Skiern im Nebel auf dem Jägerkamm und bei den Schönfeldalmen herumgefahren, wobei wir zeitweise keine zwanzig Meter weit das Gelände übersehen konnten. Das unangenehme zerstreute Nebellicht hatte in unsern Augen den bekannten lästigen Zustand hervorgerufen, der in stärkerem Grade auftretend als Schneeblindheit bezeichnet wird. Als wir die Almhütte betraten, dämmerte es bereits stark. Wir öffneten die kleinen Fensterladen von innen. Da zeigte sich eine merkwürdige, prächtige Erscheinung. An allen Übergängen von beschatteten zu beleuchteten Körperstellen trat ein kräftiges, grelles Blau auf. Meine Samt-Manchesterjacke schillerte bei der allergeringsten Bewegung wundervoll blau, da die ganze Jacke durch die Samtrippen in eine Unmenge beleuchteter und beschatteter millimeterbreiter Streifen unterteilt war. Die Schneeklumpen, die an unsern Handschuhen und Gamaschen hingen, zeigten die gleiche Erscheinung. Mit zunehmender Dunkelheit nahm die Leuchtkraft der Farbe schnell ab und verschwand bald vollständig. Am andern Tage zeigte sich nicht die mindeste Spur einer ähnlichen Erscheinung. Es wäre interessant, wenn Mitteilungen über ähnliche Beobachtungen und über die Umstände bei diesen Beobachtungen bekannt würden. Viktor Baumann.

Kaliumstrahlen. E. Henriot hat vor einiger Zeit festgestellt, daß bei den Kaliumsalzen eine radioaktive Strahlung stattfindet. In einem Vortrag in der Académie des Sciences zu Paris überbrachte Henriot die Mitteilung, daß ein bestimmtes Verhältnis zwischen der Aktivität der Salze und ihrem Gehalt an Kalium besteht, daß aber die Strahlung unabhängig ist von der Temperatur (zwischen 14 und 140 Grad). Rz.





Haus, Garten und Feld
Monatliches Beiblatt zum Kosmos
· Handweiser für Naturfreunde ·



Der Kleintierzüchter im November.

Der Geflügelzüchter hat nunmehr seine Stallungen für die Winterkälte herzurichten. Zunächst wird alles gründlich desinfiziert und mit Kalkmilch ausgestrichen, auch Legenester und Sitzstangen, die nicht rund, sondern flach oval und hintereinander in gleicher Höhe angebracht sein sollen, da bei der meist üblichen treppenförmigen Anordnung die Tiere sich leicht gegenseitig verunreinigen und überdies fortwährender Streit um die beliebten obersten Sitzplätze herrscht. Nachts ist der Stall gut zu verschließen, damit kein blutdürstiger Marder oder hungriger Iltis Eingang finden kann. Auf den Boden kommt eine Schicht Torfmull, erst darüber Stroh, mit dem man auch die Wände verkleidet. Eine große Kiste mit Sand und Asche muß zu Staubbädern zur Verfügung stehen. Die Tiere sind von Zeit zu Zeit auf Kalkbeine und Ungeziefer zu untersuchen und bei solchen Gelegenheiten Nacken und Kehle als Lieblingsplätze der Parasiten mit Insektenpulver einzustäuben, von dem aber nichts in die Augen kommen darf. Die Junghennen aus den Frühbruten erhalten besonders anregendes und kräftiges Futter, um sie zum Eierlegen anzureizen, womit sie denn auch in der Regel in diesem Monat beginnen. Im Taubenschlag ist jetzt durch Wegnehmen der tönernen Nistschalen und Vernageln der Brutverschläge jegliches Brutgelüst zu unterdrücken, auch bei den gewöhnlichen Fleischrassen, zumal die Weibchen bei Kälte leicht an Legenot zugrunde gehen. Als gute Wärmebildner werden bei Mischung des Futters Erbsen, Wicken und kleinkörniger Mais bevorzugt.

Die jungen Kanarienhähnchen machen jetzt im Studium rasche Fortschritte und nähern sich gegen das Ende des Monats der Gesangsreife und somit der Verkaufsfähigkeit. Doch sollte ein ehrlicher Züchter keinen Vogel aus der Hand geben, der nicht vollkommen „fest" ist. Das gibt sonst zu einer Menge Unzuträglichkeiten Veranlassung, und schließlich hat der Ruf unserer Kanarienzucht die Zeche zu bezahlen. Im allgemeinen werden die Junghähne viel zu früh verkauft — hauptsächlich mit Rücksicht auf das bevorstehende Weihnachtsfest und den damit verknüpften pekuniären Vorteil. Es ist dies meiner Ansicht nach geradezu ein Krebsschaden für unsere Zucht. Daher die oft sehr berechtigte Enttäuschung der Käufer, daher die forcierte Zucht im überheizten Zimmer zu noch winterlicher Zeit, daher die unleugbare Degeneration, Weichlichkeit, geringe Widerstandskraft, Blutarmut unserer Stämme, daher das schlechte Brüten und Füttern so vieler Weibchen. Ein gewissenhafter Gesangskenner wird aber trotz alledem nur die wenigsten Junghähnchen vor Mitte Dezember für wirklich vollkommen gesangsfest erklären können.

In der Vogelstube des Exotenzüchters kommt nun die Brutzeit vollends in Gang, und er wird die Brutlust seiner Pfleglinge noch durch Darbietung von Mehlwürmern und anderen anregenden Leckerbissen zu steigern wissen. Manche Arten züchten freilich besser und zuverlässiger paarweise im kleinen Zuchtkäfig als in der Vogelstube. Für die meisten ist aber doch diese das einzig Richtige. Auch die als Sänger im Einzelkäfige gehaltenen Exoten haben jetzt, soweit sie den eigentlichen Tropen entstammen, ihre beste und feurigste Gesangszeit. Von unseren einheimischen Sängern beginnen die fleißigsten auch schon wieder leise zu singen, so selbst einzelne Sprosser und Nachtigallen, regelmäßig fast die Amseln, Stare und Zippen. Mit Mehlwürmern sei man aber doch noch sparsam. Fettleibigkeit ist eine Hauptursache zu langen Schweigens. Apfel wirkt ihr entgegen, und es ist deshalb sehr gut, das Mischfutter zeitweise mit geriebenem Apfel statt mit Gelbrübe anzumachen und ein angebratenes Apfelscheibchen ins Käfiggitter zu stecken. Andere empfehlen, als Mittel gegen Fettleibigkeit trockene Ameisenlarven ins leicht gezuckerte Trinkwasser zu geben.

Wachsamkeit und Rattenfangen lernen die jungen Hunde am besten und schnellsten durch einen passenden Gesellschafter der eigenen Art. Allzu reichliche Fütterung am Abend schläfert die Wachsamkeit ein. Ein gemästeter, fetter Hund ist überhaupt ein höchst unschöner Anblick. Das Trinkwasser gebe man stets in stubenwarmem Zustande, niemals eiskalt. Zarte Schoßhündchen bekleide man bei Ausgängen mit einer Wolldecke, namentlich bei naßkaltem Wetter. Es beginnt nun die Zeit der Hundeausstellungen.

Der Kaninchenzüchter hat seine Stallungen nicht nur gegen die Kälte, sondern noch mehr gegen die viel gefährlichere Feuchtigkeit zu sichern. Namentlich muß durch sogenannte Roste oder sonstwie für raschen Abfluß des Urins gesorgt werden. Mit alten Matten und Säcken kann man die Kälte abwehren, wobei jedoch der Zutritt frischer Luft nicht gehindert werden darf, denn feuchte und dumpfe Behälter sind viel ungünstiger als kalte. Die Tiere bekommen dann leicht den sehr ansteckenden Schnupfen, der durch Ausspritzen der Nasenlöcher mit Zitronensäure bekämpft wird. Abgestandenes Trinkwasser ist bei reiner Trockenfütterung für die Kaninchen unentbehrlich.

Im Aquarium haben die meisten einheimischen Pflanzen ihren Blattschmuck abgelegt, und auch die ausländischen zeigen einen merklichen Rückgang. Gegen Ende des Monats werden die entstandenen Sagittarienknollen herausgenommen und überwintert. Wenn die Behälter nicht in einem gut temperierten Raume stehen, tritt die Heizung nun in ununterbrochene Tätigkeit, und auch die Durchlüftungsanlage läßt sich schwer entbehren. Trotzdem zeigt sich an den Scheiben leicht der charakteristische braune Winterbelag, der sich mit der Bürste nur schwer entfernen läßt. Lebendfutter ist selten geworden, und die Fische sind deshalb zumeist auf die verschiedenen



Trockenfutter angewiesen. Es ist gut, diese auch im Sommer immer mit zwischendurch zu füttern, damit die Tiere daran gewöhnt sind. Abfallstoffe sind pünktlich zu entfernen, um die Trübung des Wassers zu verhüten, das ohnehin im Winter immer dazu neigt, eine bräunliche Farbe anzunehmen. Exotische Schildkröten zeigen sich selbst gegen nur vorübergehende Temperaturerniedrigung höchst empfindlich, was bei Regulierung der Heizung zu beachten ist.

Dr. Kurt Floericke.

Zum Nachdenken und Probieren. Mit 3 Abbildungen.

Ein einfacher galvanoplastischer Apparat. Die Elektrizität ist eine so unentbehrliche Gehilfin des Menschen geworden, daß wir ihre unzähligen Dienste als ganz selbstverständlich hinnehmen und uns höchstens wundern, wenn wir hören, daß etwas noch nicht mit Hilfe des elektrischen Stromes gemacht werden kann.

Unter ihren vielen merkwürdigen Eigenschaften erregt auch die Fähigkeit der Elektrizität, flüssige und halbflüssige Leiter in ihre Bestandteile zu zerlegen, unser Staunen. Am leichtesten kann man das bei einer Lösung von Kupfervitriol (Kupfersulfat, $CuSO_4$) im Wasser beobachten. (3 Gewichtsteile Kupfervitriol in 10 Gewichtsteilen warmen Wassers lösen. Die

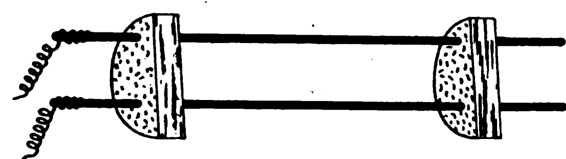


Abb. 1. Zuleitestangen mit Korkstückchen und Drähten.

Lösung erkalten lassen, filtrieren und dann der schön blauen Flüssigkeit 1 Gewichtsteil Schwefelsäure zusetzen.)

Taucht man die Enden der Leitungsdrähte einer kräftigen galvanischen Batterie in die Kupfervitriollösung, so wird nach einiger Zeit der vom Zink der Batterie kommende Leitungsdraht dicker geworden sein. Es hat sich an ihm bei der Zerlegung der Kupfervitriollösung durch den elektrischen Strom metallisches Kupfer niedergeschlagen, während sich die frei gewordene Schwefelsäure mit dem Kupfer des von der Kohle kommenden Leitungsdrahtes wieder zu Kupfervitriol verband, so daß der zweite Draht jetzt dünner erscheint.

Die Tatsache, daß durch den elektrischen Strom Metalle aus ihren Lösungen niedergeschlagen werden können, hat zur Bildung einer blühenden Industrie geführt. Befaßt sie sich damit, einen geringwertigen metallenen Gegenstand mit einer dünnen Schicht edleren Metalles zu überziehen, so spricht man von Galvanostegie. Galvanoplastik nennt man das Verfahren, mit Hilfe des elektrischen Stromes aus der Lösung direkt metallene Gegenstände herzustellen.

Weil nun die Metallösung von Nickel, Silber und Gold nicht nur ziemlich umständlich und besonders für die beiden letzteren Metalle kostspielig herzustellen ist, und weil wir es hier ferner mit teilweise sehr giftigen Chemikalien (Zyankalium und dergleichen) zu tun hätten, wollen wir unsere galvanostegischen und galvanoplastischen Versuche mit Kupfervitriol machen.

Wir füllen ein nicht zu kleines Gefäß aus Glas, Steingut oder Porzellan mit Kupfervitriollösung und legen als Zuleitestangen zwei nicht zu dünne Messing- oder Kupferstäbe darüber. Damit sie den nötigen Halt finden, sticht man sie, parallel zueinander, durch einen halbierten größeren Kork, mit dessen Hilfe sich die ganze Vorrichtung auch auf dem Gefäß festklemmen läßt. Soll die Anschaffung von Klemmen vermieden werden, so lötet man ein paar Stückchen Leitungsdraht an dem einen Ende der Stangen fest (Abb. 1). Zum Löten schabt man sowohl die Enden der Leitungsdrähte, als auch die Enden der Stangen mit dem Messer blank, windet die Drähte um die Stangen und bestreicht das Ganze mit Lötwasser. (Lötwasser = Zinkschnitzel in Salzsäure aufgelöst. Bei Herstellung Vorsicht! Starke Wasserstoffentwicklung! Keine Flamme annähern! Übergießen der in einer alten Tasse liegenden Zinkspäne mit der Säure geschieht am besten im Freien. Wenn keine Gasentwicklung mehr erfolgt, die klare Flüssigkeit in ein Medizinfläschchen abgießen. Zettel aufkleben mit Bezeichnung: Lötwasser, Gift!) In einem alten eisernen Löffel bringt man etwas Weichlot über der Spiritusflamme zum Schmelzen und taucht dann die Lötstellen ein. Ein Stück Kupferblech wird nun an einen starken Kupferdraht angelötet und dieser oben zu einem Haken gebogen, daß er an die eine Stange angehängt werden kann. (Kupferdraht und Blech mit der Zange zusammenpressen, die Lötstelle mit Lötwasser befeuchten, ein Stück Weichlot darauflegen und das Ganze über die Flamme halten.) Ein zweites Stück Kupferdraht wird dann an einem Ende auf dem Schraubstock flachgeklopft und oben und unten zum Haken gebogen. Der flache Haken dient zum Einzwängen des zu verkupfernden Gegenstandes. Mit dem andern hängt der Draht an der Zuleitungsstange (Abb. 2).

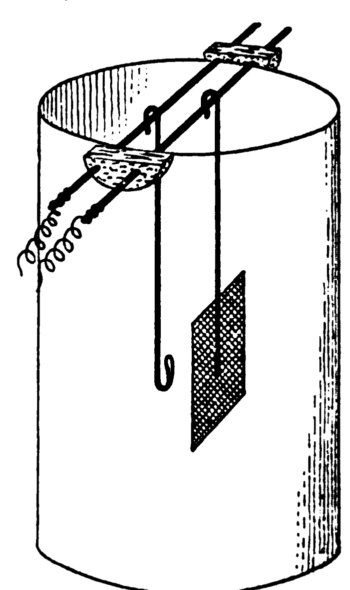


Abb. 2. Der galvanoplastische Apparat fertig zur Füllung.

Als Elektrizitätsquelle genügt für diesen Versuch eine ältere kleine Trockenbatterie, wie sie bei Taschenlampen Verwendung findet. An ihre Zuleitungsstreifen löte man Leitungsdrähte an. Dabei ist zu merken, daß der längere Messingstreifen der Batterie, der ganz am Rand der Papphülle austritt, mit dem Zink verbunden ist, während der kürzere von der Kohle kommt.

Nun schaltet man durch Umeinanderwickeln der Drahtenden die Batterie so an die Verkupferungsvorrichtung, daß der elektrische Strom von der Kohle zur eingehängten Kupferplatte und vom Zink zu dem doppelten Haken, der „Warenstange" führt. In deren flachen Haken zwängt man irgendeinen kleinen Gegenstand aus weißem Metall (Schuhschnalle, Stahlfeder, Zeichenklammer, Zündholzbehälter oder dergl.) ein und hängt ihn in die Flüssigkeit. (Der zu verkupfernde Gegenstand ist vorher sorgfältig zu reinigen und durch Waschen mit Seife von allem Fett zu befreien.) Nach wenigen Minuten schon wird man sehen, daß sich auf dem Gegenstand Kupfer niederzuschlagen beginnt, und später ist er ganz von Kupfer überzogen.

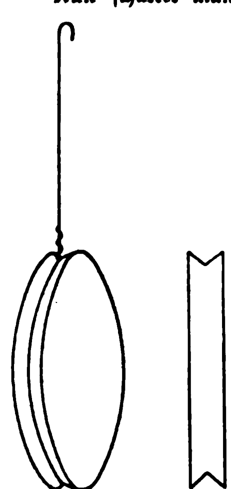


Abb. 3. Vorbereitung der Münzform zum Einhängen.

Anders müssen wir verfahren, wenn wir mit Hilfe des galvanischen Stromes einen kupfernen Gegenstand herstellen wollen. Als Elektrizitätsquelle kann zur Not wieder die Batterie einer Taschenlampe dienen; doch soll sie dann möglichst frisch sein. Besser sind ja 2—3 Salmiak- (Leclanché-) Elemente, wie sie zum Betrieb der elektrischen Klingeln verwendet werden.

Wir wollen den Abdruck einer Münze herstellen. Zu diesem Zwecke nehmen wir eine größere, nicht zu dünne Münze, z. B. einen alten Taler mit schöner Prägung und waschen ihn sorgfältig in warmem Seifenwasser. Dann trocknen wir ihn und reiben ihn mit einem in etwas Olivenöl (Salatöl) getauchten Läppchen ab. Weiter schneiden wir einen längeren $1^1/_2$ bis 2 cm breiten Papierstreifen, bestreichen ihn mit irgend einem Klebestoff und wickeln ihn um den Rand des Talers. Es entsteht so ein flaches Schüsselchen, dessen Boden die Münze bildet. Jetzt rührt man für ein paar Pfennige besten Gips (Alabastergips) mit Wasser zu einem dicken Brei an und gießt die Papierform mit der Mischung voll. Nach etwa einer halben Stunde entfernt man den Papierrand, hebt den Gipsabdruck von der Münze ab und läßt ihn mindestens über Nacht gut austrocknen. Er muß bis in die kleinsten Einzelheiten alle Zeichnungen der Münze wiedergeben. In die trockene Form feilt man mit einer dreikantigen Feile ringsum eine Nut ein, damit man später einen Kupferdraht herumwickeln und sie daran aufhängen kann. Nun stellt man eine Lösung von 1 Teil Schellack in 10 Teilen Spiritus her und pinselt damit die ganze Form so lange ein, bis kein Lack mehr aufgenommen wird. Dann schlingt man nicht zu dünnen Kupferdraht um die Form (Abb. 3) und trägt mit einem weichen Haarpinsel feinstes, geschlemmtes Graphitpulver auf dem Rand und auf dem Abdruck auf. Dieses Überziehen mit Graphit muß sorgfältig geschehen. Keine noch so kleine Vertiefung darf vergessen werden. Zuletzt wird der übrige Graphit abgeklopft. Die Form oder — wie man sagt — die Matrize, muß gleichmäßig grauschwarz glänzen. Da der Graphitüberzug den Zweck hat, die Gipsform für den Strom leitend zu machen, so muß er sich natürlich auch über den Rand bis zu dem in der eingefeilten Nute liegenden Kupferdraht erstrecken.

Nun wird die Gipsform in die Kupfervitriollösung eingehängt. Etwa sich bildende Luftblasen entfernt man durch vorsichtiges Hin- und Herschwenken in der Flüssigkeit. Je nach der Stärke der verwendeten Elektrizitätsquelle wird es 12 bis 36 Stunden dauern, bis der Kupferniederschlag stark genug ist. Man nimmt dann die Form heraus, trocknet sie mit einem Lappen und hebt mit einem Federmesser das entstandene Kupferblech ab. Der aufstehende Rand wird mit der Schere abgeschnitten, der Abdruck mit warmem Wasser gereinigt und zuletzt mit einer weichen Drahtbürste blank gebürstet. (Aus dünnem, 0,3 mm starkem Messingdraht kann man sich leicht einen solchen Drahtpinsel machen, wenn man den Draht in gleichlange Stückchen schneidet und diese fest zusammenbindet.)

So haben wir uns auf einfache Weise und mit wenig Kosten mit den Grundstufen eines Industriezweiges bekannt gemacht, der heute große Bedeutung gewonnen hat. Die Vernickelung, Versilberung und Vergoldung erfolgt größtenteils auf galvanischem Wege, und die Galvanoplastik nimmt nicht nur eine wichtige Stelle auf dem Gebiet der Herstellung von Luxuswaren ein, sondern sie ist auch in der vervielfältigenden Kunst geradezu unentbehrlich geworden.

Raymund Fischer, München.

Vermischtes.

Winterastern. Wenn das Blühen im Garten fast aufgehört hat, dann wendet sich das Interesse der Pflanzenzüchter und Blumenliebhaber dem Chrysanthemum, der Winteraster, zu.

„Chrysanthemum", Goldblume — ein jeder kennt sie und jedem schweben beim Hören des Wortes sofort die Bringer der herbstlichen Pracht vor, die gestrahlten, gelockten, die phantastischen Blumen in ihrem matten, leuchtenden, reichen Farbenspiel. Und weist das Chrysanthemum noch so viele verschiedenartige Vertreter auf, vom Chrysánthemum Leucánthemum der Wiesen, der Wucherblume oder Marguerite, und deren Schwestern, den großblumigen Staudenarten des Gartens, bis zum einjährigen Chr. coronárium, wir reden vom Chrysanthemum doch nur wie von einer Art. Während alte Gartenbücher vor etwa 50 Jahren die verschiedenen Arten der Chrysanthemen aufführen, fehlt in ihnen die japanische Goldblume noch ganz.

Die Bedeutung unseres heutigen Chrysanthemums liegt hauptsächlich in seiner Verwendung als Schnittblume in der Blumenbinderei. Staunend



stehen wir vor den großblumigen Schauexemplaren, die in Töpfen oder abgeschnitten in den Schaufenstern der Blumengeschäfte oder in den Treibhäusern der Züchter zu sehen sind. Auch stehen solche Einzelblüten hoch im Preise, aber nicht zu hoch, werden wir finden, wenn wir etwas über ihre Kultur erfahren. Um solche großen Blüten, die oft die Größe eines Tellers erreichen, zu erzielen, muß zunächst eine großblumige Sorte gewählt werden. Im Frühjahr wird der Steckling gesetzt, denn alle Chrysanthemen werden zur Topfzucht alljährlich neu aus Stecklingen gezogen, die alten Stöcke werden, soweit sie nicht zur Vermehrung dienen, weggeworfen. Später kommen die jungen Pflanzen in kleine Töpfe, und sowie sie stärker werden, erfolgt ein Umpflanzen in größere. Die Hauptsache ist dabei nahrhafte Erde und immerwährendes reichliches Düngen. Dabei werden sich zeigende Nebentriebe und später die Blütenknospen bis auf eine immer ausgekniffen. Bei solcher Behandlung entwickelt sich der eine Stengel oft zu Fingerdicke und die Blüte zu der von uns bewunderten Größe. Eine solche Mastkultur ist aber nicht die Regel. Der Massenverbrauch an Schnittblumen könnte damit nicht gedeckt werden. Es gibt Sorten, die auch bei voller Staude, allerdings ebenfalls nur bei guter Pflege, recht ansehnliche Blüten bringen. Andere wieder sind auch als kleinblütige Sorten sehr begehrt. In Ada Owen besitzen wir eine einfach (rosa) blühende Art, die sich der größten Beliebtheit erfreut und als Topfpflanze, vielfach in Bäumchenform gezogen, mit den rosa Blütensternen übersät, eine Hauptzier unter den blühenden Topfgewächsen ist. Sie wird daher auch fast nur als Topfpflanze gezogen.

Die leichte Kultur der Chrysanthemen, abgesehen von der vorhin erwähnten Mastkultur, macht sie besonders für den Blumenfreund geeignet. Sie sind sowohl als dankbare Blüherinnen im Garten geschätzt, wie auch als Topfpflanzen für das Zimmer. In dieser Beziehung kommt ihnen noch eine besondere Eigenschaft zustatten. Wer das Chrysanthemum als Topfpflanze ziehen will, ihm aber die zu dieser Kultur notwendige Pflege (häufigeres Umpflanzen) nicht angedeihen lassen kann, der lasse die Pflanze nur im Garten stehen, begieße und dünge sie und pflanze sie in voller oder auch bei beginnender Blüte in den Topf, sie wird fleißig weiter blühen. Dieses Verfahren ist auch anzuwenden, wenn der Frost etwa früh eintritt und die Stauden noch in voller Blüte stehen. Sie können dann, in kühlem Raume aufgestellt, ihren Pfleger noch lange erfreuen. Daß solche Töpfe, aber auch die abgeschnittenen Blumen, ein willkommenes Dekorationsmaterial abgeben zu einer Zeit, da der Garten wenig oder keine Blumen mehr bietet, das macht den Wert des Chrysanthemums vollständig und zwingt, möchte man sagen, den Gartenfreund zur Bepflanzung im Garten wie zur Kultur im Topf.

Im Garten findet diese Herbstblume ihren Platz auf den Staudenrabatten, als Einzelpflanze auf dem Rasen und zur Beetbepflanzung. Auf Beeten ist sie besonders wertvoll da, wo die sommerliche Blütenpracht schon zeitig vergangen ist und wo noch ein Blühen bis zum Eintritt des Frostes gewünscht wird. Hierzu wählt man am besten die niedrigen, frühblühenden Sorten, die alle ein reiches Blühen aufweisen. Ich nenne hier wieder Ada Owen, rosa, Source d'or, goldgelb, N. Bachmann, bronzefarben, Parisiana, reinweiß. Die Zahl der Arten, groß- und kleinblumige, gefüllte und einfache, hohe und niedrige, früh- und spätblühende, ist so groß, daß die Aufzählung einzelner schon eine ansehnliche Pflanzenliste ausmachte. Noch möchte ich anführen, daß man es in der Hand hat, auch frühblühende Sorten zu späterem Blühen zu zwingen. Man schneidet dann nur im Sommer die Triebe zurück, worauf sich neue bilden, die dann erst später zum Blühen kommen. G. Heick.

Ist der Star schädlich? Schon seit altersher gilt der Star als ein nützlicher Vogel und zwar hauptsächlich seiner Insektenvertilgung wegen, der er mit großem Eifer obliegt. Nun kommt aber aus England[1] eine ganz merkwürdige Nachricht, nämlich der durch zahlreiche Beobachtungen erzielte Nachweis, daß der Star unter Umständen auch ein höchst unangenehmer Getreidedieb sein kann, und daß er besonders in den letzten Jahren an verschiedenen Stellen erheblichen Schaden angerichtet hat. Bekanntlich lieben die Stare ein geselliges Leben und fliegen gern in Schwärmen. Nun machte man aber die Beobachtung, daß diese Schwärme mit Vorliebe frisch besäte Weizenfelder aufsuchten, und als man einige der Vögel schoß, fand man in ihrem Inneren auch richtig eine ganze Anzahl Weizenkörner vor. Wenn man hierbei die manchmal ziemlich beträchtliche Menge, in der die Tiere auftreten, in Betracht zieht, so kann man sich unschwer vorstellen, welchen Schaden ein derartiger Überfall dem Saatfelde zuzufügen vermag. Eigentümlicherweise wurde diese Erscheinung erst innerhalb der letzten zwölf Jahre beobachtet, und Herr J. E. H. Kelso, dem wir den ersten ausführlichen Bericht darüber verdanken, meint denn auch, es könne allenfalls eine von den Staren erst neu erworbene Gewohnheit sein. Das wäre immerhin möglich, denn auch die entsprechenden Beobachtungen anderer englischer Landwirte beziehen sich meist auf den genannten Zeitraum. Die Berichte sind übrigens ziemlich übereinstimmend. Sobald die Felder besät sind, stellen sich die Stare ein, graben die Weizenkörner — oft bis zu einer Tiefe von 4—6 cm — aus und verzehren sie; manchmal war die Erdoberfläche ganz bedeckt von den kleinen Grablöchern. Auch das Keimen des Getreides bildete in einigen Fällen kein Hindernis; es wurden nichtsdestoweniger Löcher gegraben, der Sproß beiseite gedrückt, das Fleisch aus der Samenhülle gepreßt und gefressen. Doch scheint das im Vergleich zur Anzahl der Überfälle an frischbesäten Feldern eine Ausnahme zu sein. Kelso untersuchte den Mageninhalt von sieben körnerraubenden Staren und fand unter anderem Futter auch 112 Weizenkörner, sowie eine bereits halbverdaute Masse, die aber gleichfalls fast ausschließlich aus solchen zu bestehen schien. Der Schaden scheint nun hiernach allerdings nicht so schlimm zu sein, allein Kelso berichtet weiter, daß das Weizenfressen der Stare in den letzten Jahren derart zugenommen habe, daß man, falls die Tiere dieser „neuen Gewohnheit“ treu bleiben, sie wohl nicht mehr als harmlos betrachten könne, so sehr sie auch andererseits durch ihre Insektenvertilgung nützen. Vorliegender Bericht bezieht sich indes vorläufig nur auf England,[2] es wäre jedoch, um einen sicheren Schluß ziehen zu können, unbedingt nötig, auch bei uns Beobachtungen anzustellen und deren Ergebnisse zur allgemeinen Orientierung bei Gelegenheit zu veröffentlichen. v. Lüttgendorff.

[1] The Zoologist. London 15th. April 1910.

[2] In Australien wurden allerdings auch bereits ähnliche Fälle verzeichnet.





Die Erde und der Komet.[1]

Die Geschichte, die ich erzählen will, ist höchst seltsam. Sie dauert ein paar hundert Jahre, so daß derjenige von uns, der mit darin vorkäme, lange vor ihrem Ausgang, ja bevor sie so recht in Gang gekommen wäre, tot und begraben sein würde.

Sie spielt draußen im Weltraume, wo die Sterne schwimmen, und wo es so kalt ist, daß der dickste Winterüberzieher nicht mehr Schutz bietet als ein kurzes Hemd. Und der Weltraum ist so groß, daß niemand es in Worten ausdrücken kann. Aber das macht nichts. Denn wenn einer es könnte, so würden ihn die andern doch nicht verstehen.

*

Draußen im Weltraum drehte sich die Erde um die Sonne, wie sie es seit vielen Jahrtausenden bis auf den heutigen Tag getan hat. Sie drehte sich in einem fort; einem andern wäre längst schwindlig davon geworden.

Aber die Erde war an diese Drehung gewöhnt, die ein ganzes Jahr dauerte; und sobald sie die eine Umdrehung beendet hatte, begann sie die nächste.

Während der ganzen Zeit drehte sie sich außerdem noch um sich selbst, wie ein junger Hund, der hinter seinem Schwanz herläuft. Doch dazu brauchte sie nicht mehr als vierundzwanzig Stunden; und das tat sie auch nur, damit die Sonne alle ihre Seiten gleichmäßig beschiene. Denn auf der Seite, die der Sonne abgewandt war, herrschte stets finstere Nacht. Und wenn die Erde Europa, Asien und Afrika ununterbrochen der Sonne zukehren würde, so kämen die Leute in Amerika ja überhaupt nicht aus dem Bett heraus.

Die Erde hatte also gar nicht so wenig zu tun; und außerdem hatte sie auch noch auf den Mond achtzugeben.

Der Mond konnte ja freilich, wenn es darauf ankam, für sich selber sorgen. Denn er hatte nichts andres zu tun als sich, ganz wie die Erde, um sich selbst zu drehen und außerdem um die Erde, so wie die Erde sich um die Sonne bewegte. Er war viel kleiner als die Erde und hatte in Wirklichkeit nichts zu sagen. Darum redete die Erde immer in befehlendem Tone mit ihm, und dafür neckte der Mond sie unaufhörlich.

Ein wenig kam das ja auch daher, daß die beiden einander so nahe waren, und daß alle die andern Sterne zu weit entfernt waren, so daß man nicht mit ihnen sprechen konnte. Und wenn man immer und ewig zusammen sein muß, wird man leicht ärgerlich aufeinander.

Regelmäßig einmal in jedem Monat war der Mond voll. Dann grinste sein rundes Gesicht so recht von Herzen, so daß die Erde stets ganz wütend wurde.

„Seht, wie er leuchtet, der jämmerliche Trabant!“ sagte die Erde. „Er bildet sich ein, er wäre ein Fixstern.“

Der Mond grinste, solange es dauerte. Aber es dauerte nie lange. Mit jeder Nacht bekam er ein immer längeres Gesicht; und es sah aus, als hätte er Katzenjammer. Schließlich verschwand er ganz, kam aber sofort wieder hervor und wurde größer und größer, bis er dann wieder voll war.

„Kannst du mir folgen?“ fragte die Erde.

„Natürlich,“ erwiderte der Mond.

„Hoffentlich nimmst du die Zeit richtig wahr,“ fuhr die Erde fort. „Vergiß es nur nicht: wenn ich einmal um die Sonne laufe, läufst du dreizehnmal um mich. Sonst kommt der Kalender in Unordnung.“

„Ich bin schon lange genug umhergerannt, um zu wissen, was ich zu tun habe, du böser, alter Planet!“ sagte der Mond; denn er war an diesem Tage gerade voll, und dann pflegte er kein Blatt vor den Mund zu nehmen.

Aber er neckte die Erde auch noch auf andre Art. Manchmal zog er von dem Wasser auf der Erde so viel, wie er konnte, auf die eine Seite hinüber, so daß dort Hochwasser war, während auf der andern das Wasser niedrig stand. Dann geschah es, daß an der einen Stelle Überschwemmungen und Unglücksfälle eintraten, und daß an der andern die Schiffe strandeten. Und die Leute, die darunter zu leiden hatten, riefen, auf dieser verfluchten Erde sei das Leben nicht auszuhalten. Aber das kränkte die Erde natürlich, da sie unschuldig war, und darum wurde sie doppelt böse auf den Mond.

„Nun ist der Bursche schon wieder voll,“ schalt sie. „Ich möchte eigentlich wissen, was für einen Zweck es hat, daß er in einem fort herumrennt.“

So zankten sie sich, während ein Jahr nach dem andern verstrich, und sie ihre bestimmten Bahnen zurücklegten. Ringsum wanderten die andern Sterne mit ihren Sorgen und Kümmernissen dahin. Und in der Mitte des Ganzen leuchtete über ihnen allen die Sonne.

*

Eines Tages im März kam ein fremder Stern durch den Weltraum angeschwommen.

Weder die Erde noch der Mond hatten ihn je-

[1] Wir entnehmen diese reizende Erzählung einer soeben bei der Franckh'schen Verlagshandlung, Stuttgart, erschienenen Übersetzung aus dem Dänischen, die sich unter dem Titel „Ewald, Mutter Natur erzählt“ (mit 10 Tafeln und zahlreichen Textbildern auf 302 Seiten, geh. *M* 4.—, geb. *M* 4.80) unseren Bingo-Büchern würdig an die Seite stellt. Wenn es auch manchem etwas leichte Kost scheinen mag, so wollen wir doch nicht verfehlen, unsere Mitglieder auf ein Buch aufmerksam zu machen, das im echten Plauderton von den Wundern der Natur erzählt und das wirklich einmal zeigt, wie ein modernes Buch geschrieben sein soll, das Kinder und Erwachsene im Zeitvertreib belehren will. Übrigens erscheinen auch in unserm Jugend-Kosmos, der neuen Zeitschrift „In meinen Mußestunden“ Ewald'sche Märchen, die sich dort großer Beliebtheit erfreuen. Anm. d. Red.



mals gesehen; und darum machten sie große Augen, als sie ihn erblickten. Er glich auch den andern Sternen durchaus nicht; denn er hatte einen langen, leuchtenden Schweif.

„Was in aller Welt ist das für ein Bursche?" fragte die Erde.

„Ich habe noch nie so etwas gesehen!" sagte der Mond.

Sie waren beide so überrascht, daß sie nahe daran waren, stillzustehen. Der fremde Stern kam immer näher; und die Erde bekam Angst, daß er gegen sie anrennen werde. Als er nahe genug war, so daß man ihn anrufen konnte, schrie die Erde:

„Hallo! Was willst du hier auf meinem Weg? Wer bist du? Woher kommst du? Wohin gehst du?"

„Du fragst viel auf einmal," sagte der fremde Stern.

„Wer bist du?" fragte die Erde wieder.

„Ich bin bloß ein kleiner Komet," erwiderte der Stern. „Aber wer bist du denn?"

„Ich bin ja die Erde. — Nun weißt du wohl Bescheid?"

„Bescheid weiß ich wahrhaftig noch nicht," antwortete der Komet. „Diese Himmelsgegend ist mir nämlich ganz fremd; ich bin noch nie hier gewesen und noch keinem einzigen von den Sternen vorgestellt worden.

„Da bist du an die richtige Quelle gekommen," erklärte die Erde wichtig. „Es ist nicht meine Gewohnheit zu prahlen; aber ich darf wohl sagen, daß ich der Begabteste von uns allen bin."

„Da habe ich ja Glück gehabt," sagte der Komet. „Aber spute dich ein bißchen mit deiner Erzählung! Ich habe keine Zeit, müßig zu sein."

„Wir bewegen uns sehr schön schnell dahin," versetzte die Erde in freundlichem Ton. „Komm mit und begleite mich einmal um die Sonne herum! . . . Wie? Es dauert bloß ein Jahr. Währenddessen können wir uns hübsch unterhalten."

„Püh!" erwiderte der Komet höhnisch. „Das nennst du schön schnell? Ich pflege ganz anders dahinzusausen. Spute dich und laß hören, was für Leute ihr hierzulande seid!"

„Versprich mir zuerst, daß du dich in acht nehmen willst, nicht gegen mich anzurennen," sagte die Erde.

Da lachte der fremde Stern so sehr, daß sein Schweif sich in drei Teile spaltete.

„Hab' keine Angst," erwiderte er. „Ich bin ein lockerer, loser Geselle; und wenn ich mit einem Klotz wie du zusammenstieße, würde ich in tausend Stücke gehen."

„Aha," meinte die Erde voll Eifer. „Du bestehst aus nichts als Feuer? In dem Zustand bin ich auch einmal gewesen."

„Das ist wohl schon ziemlich lange her?" fragte der Komet mißtrauisch. „Mich dünkt, du hast eine große Eiskapuze auf deinem Pol."

„Allerdings," antwortete die Erde. „Sogar eine auf jedem Pol. Aber ich glaube, es schadet nichts, wenn man einen kalten Kopf und kalte Füße hat, sobald man nur den Leib ordentlich warm hält."

„Nun . . . . und das Feuer?" fragte der Komet.

„Das hab' ich in mir," erwiderte die Erde. „Du kannst es auch zu sehen kriegen, wenn du Lust hast."

Und ohne zu zögern, ließ sie ein paar ihrer größten Vulkane lustig Feuer speien.

„Sieh, sieh!" rief der Komet. „Etwas ist also wirklich vorhanden."

„Etwas?" fiel die Erde gekränkt ein. „Ich habe den ganzen Leib voll, wenn du's wissen willst. Gerade das macht mich so außerordentlich interessant. Siehst du . . . früher bin ich einmal ein ebenso loser, lustiger Gesell gewesen wie du. Aber dann hab' ich mich zusammengenommen und habe mich verdichtet. Schließlich hat sich rings um mich eine dicke Kruste gebildet; und jetzt kann ich nur noch Kaminfeuer in meinen Vulkanen brennen lassen. Aber Feuer hab' ich in mir!"

„Mit der Kruste, das muß eine lästige Sache sein," sagte der Komet.

„Nun ja," sagte die Erde. „Man gewöhnt sich mit der Zeit daran. Und jetzt leben Menschen darauf."

„Menschen?" wiederholte der Komet. „Was ist denn das?"

Die Erde juckte sich nachdenklich am Nordpol und stieß dabei an die Eiskapuze, so daß sich ein paar gewaltige Blöcke loslösten, die als Eisberge ins Meer hinaustrieben.

„Tja," sagte sie dann. „Eigentlich ist es wohl so eine Art Ungeziefer."

„Pfui!" warf der Komet ein.

Die Erde schwieg ein Weilchen, wie wenn sie nachdächte. Dann fuhr sie fort:

„Wenigstens kribbeln und krabbeln sie herum, daß man manchmal rein verrückt dabei werden möchte. Und je mehr hinzukommen, desto ärger wird es. Sie durchwühlen mich in die Kreuz und Quere, um Kohlen und Metall zu finden und was sie sonst noch brauchen können. Sie legen Schienen und fahren mit Dampf rings um mich herum, sprengen Löcher in meine größten Berge und schlagen Brücken über meine Gewässer. Und dann sagen sie, sie seien meine Herren."

„Ich finde es nicht sehr rühmlich für einen Stern, sich von solchem Gewürm Vorschriften machen zu lassen," sagte der Komet. „Kannst du diese Wesen denn nicht von dir abschütteln?"

„Versucht hab' ich es," entgegnete ihm die Erde. „Und zwar mehr als einmal und auf verschiedene Weise. Ich habe eine Menge Feuer und glühende Steine durch meine Vulkane ausgeworfen und ganze Städte der Menschen darunter begraben. Oft habe ich auch Sturmfluten kommen lassen, so daß sie zu Tausenden ertranken. Und wenn ich finde, daß sie gar zu zudringlich werden, dann schüttle ich mich und erzeuge ein Erdbeben."

„Na," warf der Komet ein, „und hilft das denn gar nicht?"

„Ein bißchen nützt das ja allerdings," erwiderte die Erde. „Auf die Dauer aber doch nicht. Es sind zu viele geworden, glaube ich. Ich hätte früher daran denken sollen, als es noch weniger waren, und als sie noch nicht so klug waren. Wenn ich ein paar tausend von ihnen ertränkt oder begraben habe und hoffe, daß die Familien dieser Menschen vor Hunger und Kummer umkommen, dann sammeln die andern für sie und trösten sie und helfen ihnen; und nach ein paar Jahren bin ich wieder genau so überfüllt wie vorher."

„Ich habe noch nie so etwas gehört," sagte der Komet, „und begreife nicht, daß du das duldest."

„Ja . . . was soll ich machen?" entgegnete die Erde. „Ich kann nicht mehr fertig mit ihnen werden. Sie haben mich von Pol zu Pol untersucht, so daß ich bald keinen Fleck mehr für mich habe. Sie haben Berechnungen mit mir angestellt und Messungen an mir vorgenommen und haben mich von allen

Ecken und Kanten beschrieben ... Manche von ihnen setzen auf ihren Tisch eine Kugel, die mich vorstellen soll, und auf der sie mich aufs genaueste untersuchen können. Sie berechnen im voraus, wann Sturm und Gewitter eintritt und Erdbeben und dergleichen ... An ihren Wänden hängen Apparate, die es ihnen erzählen. Was soll ich nun mit ihnen anfangen?"

„Ich weiß es nicht," sagte der Komet. „Aber das weiß ich: ich würde so etwas nicht dulden."

Da lachte die Erde höhnisch und sagte:

„Pah! Bilde dir nur nichts ein! In diesem Augenblick, während wir beide hier zusammen plaudern, haben meine Menschen dich bereits entdeckt. Durch ihre Fernrohre starren sie dich an, und sie berechnen deine Bahn, geben dir einen Namen und schreiben ganze Bücher über dich. Das heißt, das tun die Klügsten von ihnen. Die Idioten aber haben Angst vor dir und glauben, daß du gekommen seist, um den Untergang der Welt zu verkünden."

„Wer sind die Idioten?" fragte der Komet.

Da gab die Erde ihrer Eiskapuze einen Stoß, so daß das halbe Atlantische Meer sich mit Eisbergen füllte, und die Bäume zu Pfingsten noch immer kahl waren.

„Ich wünschte, du hättest mich nicht danach gefragt," sagte sie verlegen.

„Verzeihung," fiel der Komet ein. „Vielleicht ist es ein Familiengeheimnis."

„Nein," entgegnete die Erde. Durchaus nicht. Aber es ist mir bis auf den heutigen Tag unmöglich gewesen herauszufinden, wer eigentlich die Idioten sind. Vorhanden sind sie — das weiß ich. Sogar in großer Zahl. Aber sie sind nicht ohne weiteres zu erkennen. Danach, was die Menschen selbst sagen, kann man sich ganz und gar nicht richten. Denn jeder einzelne von ihnen hält sich selbst für klug und alle andern für Idioten."

„Dann sind sie wohl alle Idioten," meinte der Komet.

Doch da fühlte sich die Erde im Namen ihrer Menschen gekränkt. Es kam ihr der Gedanke, daß sie doch wohl zu offenherzig gegen solch einen fremden Stern gewesen sei, von dem sie ja im Grunde nicht das geringste wußte, und der sich obendrein selber als lose, unsolide Person vorgestellt hatte. Darum schlug sie einen sehr würdigen Ton an, als sie erwiderte:

„Durchaus nicht, mein lieber Komet. Durchaus nicht. Aber es hat ja keinen Zweck, weiter über diese Dinge zu reden, von denen du doch nichts verstehst. Ich pflege sonst nicht zu prahlen, aber ich möchte dich doch bitten zu beachten, daß ich von allen Sternen bei weitem der interessanteste bin. Sieh dich im ganzen Weltraum um, soweit du willst: meinesgleichen wirst du nicht finden. Schau' auf die Venus, die da drüben leuchtet, schau' auf den Jupiter und Mars, und wie sie alle heißen, die gleich mir die Sonne umkreisen. Und dann sieh mich richtig an! Und übersieh nicht meine tiefen, frischen Meere, meine Buchenwälder und Palmenhaine ..."

„Offen gestanden, ich kann nichts von alledem entdecken," erwiderte der Komet. „Aber darum kann es ja doch wahr sein. Übrigens kommt es mir so vor, als hättest du einen regelrechten Nebel um dich herum."

„Ach so," sagte die Erde, ein wenig peinlich berührt. „Den hab' ich ganz vergessen gehabt. Das ist meine Atmosphäre."

„Es ist ja beängstigend, wie du geplagt bist ... mit deiner Kruste, deinen Menschen und deiner Atmosphäre."

„Komet!" sagte die Erde ernst. „Allerdings renne ich um die Sonne wie die andern Sterne, die ich vorhin erwähnte; allerdings bin ich einer der allerkleinsten darunter. Und doch bin ich überzeugt, daß ich im Grunde den Mittelpunkt der Welt bilde."

„Du kommst außer Atem," antwortete der Komet. „Du pflegst ja nicht zu prahlen, wie du sagst ... Setz' dich ein bißchen und prahle weiter!"

„Mich setzen?" wiederholte die Erde in beleidigtem Ton. „Ja, wenn ich das täte, wäre es bald aus mit mir. Das Ganze beruht ja gerade darauf, daß ich meine Drehung um die Sonne genau ausführe. Und ich kann dir sagen: ich prahle nicht. Ich bin wirklich der wunderbarste aller Sterne ... allein meiner Menschen wegen. Ihresgleichen hat kein andrer Stern ... He, hallo! Was fehlt dir? Du rennst mir wohl gar davon?"

„Das tu' ich allerdings," versetzte der Komet.

„Herrgott," sagte die Erde betrübt. „Kannst du denn nicht noch ein paar Jahre hier bleiben? Ich finde unser Beisammensein so gemütlich. Und das kannst du mir glauben: besonders amüsant ist es nicht, immer den gleichen Weg zurücklegen zu müssen und sich mit niemand als dem dummen Mond unterhalten zu können."

„Wer ist das ... der Mond?" fragte der Komet.

„Das ist der kleine Bursche, den du drüben siehst," antwortete die Erde, „und der mich die ganze Zeit umkreist. Es ist ein elender, pensionierter Stern, den ich zu mir genommen habe, als er sich verwahrlost im Weltraum umhertrieb. Jetzt ist er völlig erloschen — ein dummes, unglückliches Geschöpf, das man ebensogut ins Armenhaus bringen könnte. Aber hierzulande pflegt man einen Mond um sich zu haben. Der Jupiter hat sogar acht. Aber ich finde, das ist blöde Großtuerei."

„Adieu!" sagte der Komet.

„Bleib noch ein Weilchen!" bat die Erde.

„Ich kann nicht," erwiderte der Komet. „Ich habe meine bestimmte Bahn zurückzulegen und muß mich jetzt schneller vorwärtsbewegen. Außerdem hab' ich deine Prahlereien satt."

„Wann kommst du wieder?" fragte die Erde.

Der Komet sauste mit seinem dreiteiligen Schweife dahin.

„In dreihundert Jahren!" rief er zurück.

Dann wurde er kleiner und kleiner, und schließlich verschwand er ganz.

„Ein fixer Bursche!" sagte der Mond. „Wie der dahinschießt, und was für einen Schweif er hat! Das muß ein andres Leben sein als das eines armseligen Planeten."

„O gewiß," spottete die Erde. „Fast so schön wie das eines Mondes."

Aber der Mond war voll und grinste bloß darüber."

*

Dreihundert Jahre später kam der Komet wieder.

Die Erde hatte ihn längst mit Sehnsucht erwartet und getreulich ihre Umdrehungen um die Sonne gezählt. Sie hatte sich mit Veilchen geschmückt und mit den Blumen, mit denen sie im März sonst noch aufwarten konnte.

Und auf der Erde standen die Menschen mit



ihren Fernrohren und hielten Ausschau nach dem Kometen, dessen Bahn sie sorgfältig berechnet hatten. Die Klugen freuten sich darauf, etwas Hübsches und Merkwürdiges zu sehen, und die Idioten lagen in ihren Betten und weinten vor Angst oder liefen in ihrer Furcht umher und berauschten sich und trieben allerhand Possen.

„Da ist der Komet!" schrie der Mond. „Hurra! Nun wird es lustig!"

„Da ist der Komet!" rief auch die Erde vergnügt.

Und als dann der Komet heransegelte, groß und leuchtend, mit seinem langen, dreiteiligen Schweif, da lüftete die Erde ihre Eiskapuze, so daß in den Meeren die Eisberge umherschwammen, und es so grimmig kalt wurde, daß die Idioten vom Untergang der Welt felsenfest überzeugt waren, und selbst die klugen Leute Bedenken äußerten.

„Guten Tag, guten Tag, Komet!" rief die Erde. „Willkommen! Es freut mich, dich gesund und munter wiederzusehen."

Doch der Komet blieb stumm. Die Erde bot ihm nochmals einen guten Tag, bekam aber wiederum keine Antwort. Da rief sie erstaunt: „Was zum Kuckuck fällt denn dem Kometen ein! Ist er so hochnäsig geworden, daß er noch nicht einmal einen alten Bekannten begrüßen will?"

„Er wird Sie wohl nicht bemerkt haben," sagte der boshafte Mond. „Bedenken Sie, wie klein Sie sind!"

„Halt's Maul und tu, was deines Amtes ist!" rief ihm die Erde erbost zu.

Und dann schrie sie wieder:

„Komet! Komet! Komet!"

Aber der Komet segelte ruhig dahin und sagte kein Sterbenswörtchen. Da bekam die Erde Angst, er möchte vorbeifliegen, ohne ein kleines Plauderstündchen mit ihr abzuhalten; und sie hätte beinahe angefangen zu weinen. Ist es doch auch kein Kinderspiel, wenn man sich dreihundert Jahre hindurch darauf gefreut hat, mit einem Menschen zu reden, und wenn dieser Mensch einem dann noch nicht einmal guten Tag sagt!

„Hallo, Komet!" rief sie in wehleidigem Ton. „Du willst doch wohl nicht an meiner Türe vorüberrennen, ohne mich zu begrüßen? Ich bin ja dein alter Freund, die Erde! Entsinnst du dich meiner denn gar nicht mehr? Nun bist du viele Millionen Meilen weit gereist — — Ist es nicht so gekommen, wie ich dir prophezeit habe: du hast nirgendwo meinesgleichen gefunden?"

„Pah!" sagte der Komet.

„Ach, laß hören," fuhr die Erde fort. „Vorläufig freue ich mich, daß du die Sprache nicht verloren hast. Erzähle! Willst du mir etwa weismachen, daß du irgendwo im Weltraum so tiefe, herrliche Meere angetroffen hast, so schöne Wälder und so prächtige Palmenhaine?"

„Ha! ha! ha!" lachte der Komet.

„Oder M e n s c h e n — was?" fragte die Erde wieder.

„Ha! ha! ha! — ha! ha! ha!"

Der Komet lachte, daß sein Kopf und Schweif wackelten; und die Erde begann, sich ernstlich gekränkt zu fühlen. Sie dachte nach, ob sie nicht etwas fände, womit sie dem Kometen so recht imponieren könnte. Darum fragte sie höhnisch:

„Hast du etwa auch anderswo I d i o t e n angetroffen? — Wie?"

„Ha! ha! ha! — ha! ha! ha!"

Da lachte der Komet so sehr, daß er einen Schweif verlor. Die Erde bekam einen Schreck, und die Menschen auf der Erde, die es durch ihre Fernrohre mitansahen, waren aufs höchste erstaunt; denn so etwas hatten sie noch nie gesehen. Der Komet aber lachte und lachte in einem fort. Jetzt verlor er den zweiten Schweif . . . und jetzt den dritten . . . und jetzt platzte er kreuz und quer. Den ganzen Raum füllten Funken, die nach rechts und links flogen; ein paar fielen als große Steine auf die Erde — und einer von ihnen traf einen klugen Mann an den Kopf und schlug ihn mitsamt seinem Fernrohr nieder.

Als das gewaltige Feuerwerk vorbei war, da war von dem Kometen nichts mehr zu entdecken.

„Er ist vor Hochnäsigkeit geplatzt," sagte die Erde. „Das Ärgerliche ist nur, daß er starb, bevor er mir erzählen konnte, was er auf seiner Reise gesehen hat."

„Ja — — da hätten Sie beinahe etwas zu wissen gekriegt!" sagte der Mond und grinste lustig; denn er war wieder voll.

Doch die Erde rief grimmig: „Marsch! Halt dein Maul und tu, was deines Amtes ist! Dreizehnmal hast du dich um mich zu drehen, während ich einmal die Sonne umkreise. Sonst kommt der Kalender in Unordnung."

Leitsätze und Merksprüche.

Wissen und Mut bauen die Größe auf. Sie machen unsterblich, denn sie sind unsterblich. Jeder ist soviel, als er weiß, und der wahrhaft Weise vermag alles. Ein Mensch ohne Kenntnisse — eine Welt ohne Sonne. Einsicht und Kraft: Augen und Hände. Wissen ohne Mut — ein unfruchtbar Gewächs!

Talent und Fleiß: ohne beides kann keiner sich hervortun, im höchsten Maße aber, wer beide in sich vereinigt. Ein mittelmäßiger, aber fleißiger Kopf bringt es weiter als ein begabter ohne Fleiß. Der Preis für den Ruhm ist Arbeit; was wenig kostet, ist wenig wert. Manchem hat es nur an Fleiß gefehlt, um ihn selbst für die höchsten Ämter tauglich zu machen, kaum je das Talent. Daß man lieber auf einem hohen Posten mittelmäßig, als auf einem niedrigen hervorragend ist, läßt sich wohl mit hochstrebendem Sinn entschuldigen; wer aber, der auf dem obersten Posten ausgezeichnet sein könnte, sich damit begnügt, auf dem untersten Posten mittelmäßig zu sein, der hat keine Entschuldigung. Also müssen Natur und Kunst zusammenwirken, und der Fleiß erst vollendet ihr Werk.

Der Mann seines Jahrhunderts. Außerordentliche Menschen hängen von der Zeit ab. Nicht alle haben die gefunden, deren sie würdig gewesen wären, und viele fanden sie zwar, kamen aber doch nicht dazu, sie zu nutzen. Mancher war eines besseren Jahrhunderts wert; denn nicht immer triumphiert das Gute. Die Dinge haben ihre Zeit und selbst die höchsten Eigenschaften sind der Mode unterworfen. Der Weise hat jedoch einen Vorteil: er ist unsterblich; ist d i e s e s nicht sein Jahrhundert, viele andere werden es sein.

Aus G r a c i a n s Handorakel und Kunst der W e l t k l u g h e i t (Verlag Alfred Körner, Leipzig).



1910 Heft 12


Goethe

Kosmos

Handweiser für Naturfreunde

herausgegeben vom Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde, Stuttgart


A. v. Humboldt

Umschau über die Naturschutzparkbewegung.

Mit 2 Abbildungen.

Was sind Naturschutzparke und wozu sollen sie dienen? Man versteht darunter — „bekanntlich", darf man den Kosmos-Lesern gegenüber sagen — größere Landstrecken, die in ihrer landschaftlichen Eigenart mit ihrer einheimischen[1] Tier- und Pflanzenwelt nach dem Vorbilde nordamerikanischer Nationalparke und Reservationen allzeit unversehrt erhalten bleiben sollen. Daß es dringend nötig ist, derartige Schutzgebiete zu gründen, predigt eindringlich genug die längst zur Tatsache gewordene und immer zunehmende Verödung und Verringerung unserer heimischen Fauna und Flora. Mit Trauer und banger Sorge betrachtet der Naturfreund die Verheerungen, die die sich immer weiter ausdehnende Kultur des Bodens, die riesenhaft anwachsende Industrie mit ihren Nebenerscheinungen in unserem Vaterlande anrichtet. Selbstverständlich wäre das Verlangen unsinnig, Landwirtschaft und Industrie sollten um einiger Tiere oder Pflanzen willen stillestehen. Um so mehr erwächst uns aber die heilige Pflicht, einmal allen nicht durchaus nötigen Zerstörungen zu wehren, das harmonische Ganze in der Natur zu bewahren, so weit es sich irgend mit jenen Kulturinteressen verträgt, und wenigstens bestimmte Teile des heimatlichen Bodens mit allem, was er trägt und hegt an Tieren und Pflanzen, in ihrem landschaftlichen Charakter unversehrt zu erhalten.

Um nun diesen Gedanken, der die schon vorher begonnenen und teilweise recht erfolgreichen Bestrebungen zum Schutze der Heimat und einzelner Naturdenkmäler weiterführen und ergänzen soll, durch die Schaffung von Naturschutzparken in Deutschland und Österreich zu verwirklichen, wandte sich die Kosmos-Vereinigung in Stuttgart, gemeinsam mit dem „Dürerbund" und dem „Österr. Reichsbund für Vogelkunde und Vogelschutz, Wien", und unterstützt durch eine lange Reihe klangvoller Namen, mit einem Aufrufe an alle Naturfreunde. Daraufhin liefen so viele begeisterte Zuschriften, auch von in überseeischen Ländern lebenden Stammesgenossen, ein, daß in einer Zusammenkunft gleichgesinnter Männer und Frauen aus allen Teilen Deutschlands und Österreichs in München am 23. Oktober 1909 der „Verein Naturschutzpark" gegründet werden konnte. Es lag auf der Hand, daß für die praktische Durchführung jenes großen Planes eine eigene, nach allen Richtungen hin völlig unabhängige Organisation geschaffen werden mußte, und eine solche ist dieser Verein, als dessen Sitz aus Zweckmäßigkeitsgründen Stuttgart gewählt wurde.[2] Er hat in Deutschland die Rechte einer juristischen Person erworben, doch soll der gemeinsame deutsch-österreichische Charakter des Unternehmens allzeit betont und festgehalten werden.

Angesichts der Neuheit und unleugbaren Kühnheit des Unternehmens fehlte es natürlich nicht an pessimistischen Stimmen, die es als undurchführbar und für eine reine Utopie erklärten. Allein bereits in der am 10. Sept. 1910 zu Stuttgart abgehaltenen ersten Hauptversammlung konnte der Beweis erbracht werden, daß der Verein trotz der kurzen Zeit seines Bestehens an Mitgliederzahl und Vermögen schon erfreulich genug angewachsen war, um von den Worten zu Taten übergehen zu können.

[1] Daß es dem Verein nie eingefallen ist, darin fremde Tiere (oder Pflanzen) einführen und „akklimatisieren" zu wollen, wie man ihm verschiedentlich nachgesagt hat, versteht sich von selbst, da es ja seinem Grundgedanken durchaus widersprechen würde. Höchstens könnte es sich darum handeln, gegebenenfalls früher in dem betr. Gebiet heimisch gewesene Arten, die später verschwanden oder ausgerottet wurden, von neuem darin anzusiedeln.

[2] Bei dieser Gelegenheit zeigt es sich so recht, wie nützlich der geschäftliche Charakter des Kosmos einer guten Sache werden kann. Ohne irgendwelche Rücksichten nehmen zu müssen, konnte die Geschäftsstelle (Franckh'sche Verlagshandlung) alle Vorarbeiten energisch in die Hand nehmen und eine große Summe für die Agitation und die Geschäftsführung opfern. Auch jetzt noch, nachdem der Verein Naturschutzpark ein eingetragener Verein und vom Kosmos vollständig unabhängig geworden ist, betrachten wir es als ein nobile officium, eine edle Pflicht, der guten Sache auch weiterhin entsprechende Opfer zu bringen.

Redaktion und Geschäftsstelle des Kosmos.

Es schienen von Anfang an drei große Naturparke wünschenswert: einer in unseren Alpen als Hochgebirgspark, ein zweiter als Park für das Mittelgebirge und Hügelland in Süd- oder Mitteldeutschland und der dritte für die norddeutsche Tiefebene. In diesen drei Schutzgebieten würden sich nämlich die meisten Formen der deutschen Landschaft nebst den wesentlichen in Betracht stehenden Tier- und Pflanzenarten einbeziehen lassen. Dazu ist nun der Anfang gemacht worden. Zunächst wurde laut Beschluß der Hauptversammlung mit einem Großgrundbesitzer in den österreichischen Alpen ein Vertrag abgeschlossen, durch den unserem Verein ein geschlossenes, für Naturschutzzwecke als in jeder Beziehung geradezu ideal zu bezeichnendes Gelände von nicht weniger als 150 Quadratkilometern Umfang zunächst auf fünf Jahre reserviert bleibt. Es liegt in Steiermark, ist aber infolge günstiger Bahnverbindungen von Deutschland leicht und rasch zu erreichen; ihm eignen große landschaftliche Schönheit (Abb. 1) und ein starker Wildstand, wie überhaupt eine hochinteressante Fauna und Flora von bereits sehr seltenen Arten. Nach jenen fünf Jahren wird der Verein, wenn seine Mitgliederzahl entsprechend weiter wächst, voraussichtlich imstande sein, das ganze Gebiet dauernd in Erbpacht nehmen zu können, zumal der jährliche Pachtzins sehr niedrig bemessen wurde. Ein Teil dürfte überdies durch Subvention gedeckt werden. Damit wäre dann der erste große Naturschutzpark auf deutsch-österreichischem Boden geschaffen!

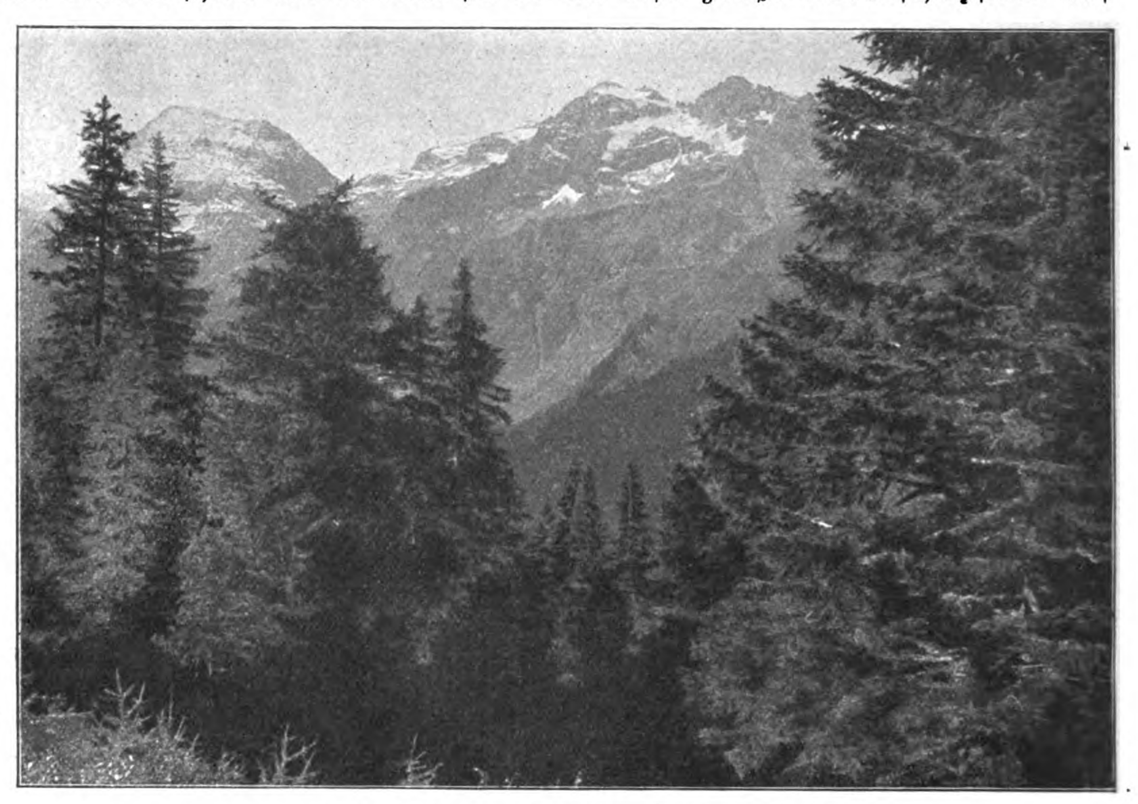


Abb. 1. Landschaft aus dem Alpenpark im österreichischen Hochgebirge.

Schwieriger scheint vorläufig die Gewinnung eines geeigneten Schutzgebietes in Süd- oder Mitteldeutschland, doch schweben auch hier Unterhandlungen nach verschiedenen Seiten.

Dagegen ist für einen norddeutschen Park der Anfang bereits gemacht worden, indem der Verein nach einem von der Hauptversammlung gefaßten Beschlusse ein Gelände, den Wilseder Berg, in der von baldiger Vernichtung bedrohten Lüneburger Heide angekauft hat. Der Kaufpreis betrug 100 000 Mk., die uns zum weitaus größten Teile durch hochherzige Gönner in Süddeutschland zur Verfügung gestellt wurden. Da es allgemein erwünscht sein dürfte, Näheres über jenes Gelände zu erfahren, so teile ich einen anziehenden Bericht von Dr. Kurt Floericke darüber mit, der sich um das Zustandekommen des Ankaufes hervorragend verdient gemacht hat.

„Über den Wilseder Berg soll ich schreiben,

den der Verein Naturschutzpark Ende Oktober dieses Jahres als ersten Grundstock für den geplanten nordwestdeutschen Park käuflich erworben hat. Zur Zeit seiner größten Schönheit, wenn die blühende Heide alles mit ihrer roten Farbenpracht überzieht und Tausende von Touristen hinkommen, um dieses Naturwunder anzustaunen, habe ich ihn freilich selbst noch nicht gesehen. Aber in köstlich schönen Maientagen bin ich dort gewesen, als der Porst so aufdringlich duftete und das zarte Birkenlaub noch in voller Jugendfrische prangte, und dann wieder im Herbste, als dicke Nebel über der einsamen Heide brauten und schweres Regengewölk auf die düster-melancholische Landschaft herniederhing. Und der Zauber der Heide ist auch zu diesen Jahreszeiten nicht geringer. Wie weitet sich die Brust, wenn man auf der Höhe des Wilseder Berges steht und der Blick frei und ungehindert über die wellenförmige Prärie hinausschweifen kann, bis zu den Türmen Hamburgs und dem Silberbande der gewaltigen Elbe! Man lernt den niedersächsischen treuen und zähen, bodenständigen und schwerblütigen Volkscharakter erst recht verstehen, wenn man einige Zeit in der Heide geweilt hat, die ihn so wunderbar wiederspiegelt, weil er ja ihr ureigenstes Produkt ist. Es war nun die allerhöchste Zeit, hier rettend einzugreifen. Petroleum, Kali und Kieselgur sind die Totenglocken der Heide; dazu kommt der zähe Fleiß des Heidebauern, der mit Hilfe moderner Maschinen Jahr für Jahr weite Heidestrecken dem Pfluge dienstbar macht, dazu kommen ferner die leider allenthalben schon eingerissene Spekulationssucht und nicht zuletzt Bestrebungen, die Heide nach und nach in einen einförmigen Nadelwald zu verwandeln. Drei, fünf, höchstens zehn Jahre geben die besten Heidekenner der Heide noch zum Leben!

Um so mehr dürfen wir uns freuen und um so stolzer dürfen wir darauf sein, daß es dem Verein Naturschutzpark in letzter Stunde gelang, allerdings unter schweren Opfern, den Wilseder Berg, dieses Wahrzeichen der nördlichen Heide, käuflich an sich zu bringen. Bestand doch die größte Gefahr, daß gerade dieses Gelände von Hamburger Spekulanten aufgekauft, mit modernen Villen bebaut und dadurch die nördliche Hälfte der Heide für immer verschandelt wurde. Mit der Erwerbung des Wilseder Berges allein ist es jedoch nicht getan, wir haben damit vielmehr nur einen kleinen Anfang (der Besitz umfaßt 620 Morgen) gemacht und einen Zentralpunkt für den ersten reichsdeutschen Naturschutzpark geschaffen, der auf mindestens 2 oder besser 3—4 Quadratmeilen gebracht werden muß, wenn er seinen Zweck einigermaßen erfüllen soll. Jedenfalls haben wir mit dem Wilseder Berg ein prächtiges Agitationsmittel gewonnen, und da dieser Besitz mit süddeutschem Gelde bezahlt werden mußte, dürfen wir nun wohl auch bei der bewährten Heimatsliebe des niedersächsischen Volksstammes mit Sicherheit auf die werktätige Mithilfe der Norddeutschen rechnen. Wer kannte früher in Süddeutschland den Wilseder Berg? Oder das kleine Dörfchen Wilsede mit seinen urwüchsigen Höfen? Nicht einmal das Konversationslexikon gibt darüber Auskunft. Verbindet man die beiden Kreisstädte Soltau und Winsen a. d. Luhe durch eine gerade Linie, so käme der Wilseder Berg auf deren Mitte zu liegen. Er ist mit seinen 170 m die höchste Erhebung des nordwestdeutschen Flachlandes und in geographischer Beziehung als der letzte Ausläufer des baltisch-karpathischen Höhenzuges anzusehen. Sanft dachen sich seine mit Heide bewachsenen Hänge in zwei Stufen ab, und an seinem Fuße liegt zwischen alten Buchen und Eichen versteckt das nur aus wenigen Gehöften bestehende Dorf Wilsede mit seinen weit zerstreuten, strohbedeckten Häusern. Wirtschaftlich sind diese Höfe mehr oder minder krank, und die Besitzer haben deshalb ihr Eigentum wiederholt selbst dem Fiskus vergeblich zum Kaufe ange-

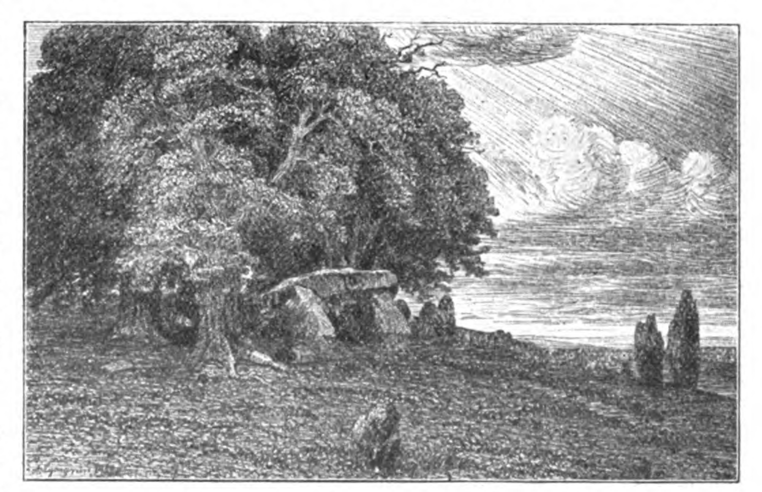


Abb. 2. Hünengrab auf der Lüneburger Heide.
Nach einer Originalzeichnung von Arnold Lyongrün.

boten; es kann also keine Rede davon sein, daß etwa durch unsere Erwerbungen ein produktiver Bauernstand geschädigt oder von der ererbten Scholle verdrängt wird. Wacholder, der zu düster hohen Mönchsgestalten aufwächst (s. Vollbild), und Stechpalmen von seltener Üppigkeit sind weiter Charakterpflanzen der Gegend. Auch die Fauna ist nicht so einförmig, wie man auf den ersten Blick vermuten möchte, und namentlich da, wo altes Laubholz sich findet, entfaltet sich ein überraschend reiches Tier- und namentlich Vogelleben. Ist doch auch der Nörz, dieser in Deutschland fast ausgestorbene Schwimmarder, noch vor 10 Jahren hier vorgekommen, ja, einer freilich nicht völlig bewiesenen Nachricht zufolge soll er sogar noch im vergangenen Winter an dem am Fuße des Wilseder Berges gelegenen Teiche gefangen worden sein."

Von einem „Naturschutzpark" in unserem Sinne wird freilich erst die Rede sein können, wenn das angekaufte Gebiet in der oben bezeichneten Weise vergrößert wird. Dazu aber dürfen wir mit Sicherheit auf beträchtliche Beihilfen der Provinz Hannover wie der Städte Hamburg, Hannover, Bremen, Lübeck usw. rechnen, seitdem Dr. Floericke durch seine Reden und Vorträge in jener Gegend volles Verständnis und das lebhafteste Interesse für diese Schutzbestrebungen zu erwecken verstanden hat. Schon bilden sich allerorts rührige Sonderausschüsse, die rüstig auf der geschaffenen Grundlage weiterbauen werden. Desgleichen haben Beratungen im preußischen Abgeordnetenhause ergeben, daß dort alle großen Parteien bereit sind, die Naturschutzparksache zu unterstützen. Von vielen Seiten ist nun ferner in Anregung gebracht worden, auch im Küstengebiet des deutschen Ostens noch eine große Reservation zu schaffen; dies wäre ja sicherlich wünschenswert, indes bedarf es dort keiner solchen Eile, wie sie in der Lüneburger Heide geboten war, wenn man nicht überhaupt zu spät kommen wollte. Zuvörderst muß nun das ganze Mühen dahin gehen, den Alpenpark der Verwirklichung zuzuführen.

Wer unbefangen urteilt, wird anerkennen müssen, daß der Verein binnen kurzer Frist Großes geleistet hat; dieser Erfolg wird ihn anspornen zu doppelt eifriger Weiterarbeit. Diese Bewegung muß im Deutschen Reiche wie in Österreich eine wahrhaft volkstümliche werden, und deswegen gilt es jetzt vor allem, den Naturschutzparkgedanken rasch in immer weitere Kreise zu tragen und möglichst bald viele Tausende neuer Mitglieder zu gewinnen. Daß man ganz besonders auch auf recht zahlreichen Beitritt aus der großen Schar der Kosmos-Leser hofft, soll nicht verhehlt werden. Möge es doch jeder gleichgesinnte Naturfreund als seine Pflicht erachten, nicht nur selbst ungesäumt dem Verein Naturschutzpark beizutreten,[3] sondern auch nach Möglichkeit in seinem Bekanntenkreise der Idee weitere Anhänger zu werben. Dann wird allen unseren jetzt mit Vernichtung bedrohten Tier- und Pflanzenarten nach menschlicher Voraussicht bald für lange Zeiten geholfen sein! Das ist sicherlich ein schönes Ziel, das sich zu erreichen lohnt, redlicher Arbeit wert und geeignet, alle für die Schönheit der vaterländischen Natur noch empfänglichen Herzen rascher schlagen zu machen, sie aufzurütteln zu entscheidender Tat. Wir rufen daher alle Gleichgesinnten von der Eider bis zur Adria auf zu freudiger und rascher Mithilfe, in der festen Überzeugung, daß diese nicht fehlen wird zur Erreichung eines so großen und schönen, idealen und zugleich wahrhaft nationalen Werkes!

Friedr. Regensberg.

[3] Auch dem Minderbemittelten ist es möglich gemacht, sein Scherflein beizusteuern zur raschen Durchführung des gemeinnützigen Unternehmens. Der Jahresbeitrag beträgt mindestens *M* 2.—; zur Erlangung lebenslänglicher Mitgliedschaft ist einmalige Zahlung von mindestens *M* 100.— erforderlich. Die Geschäftsstelle des Vereins Naturschutzpark in Stuttgart, Pfizerstr. 5, versendet auf Wunsch Werbematerial, darunter die anziehende, reich illustrierte Schrift „Naturschutzparke in Deutschland und Österreich" (Ladenpreis *M* 1.—), erteilt Auskünfte und nimmt Beiträge entgegen.

Hausschwamm und Trockenfäule.

Von Dr. Carl Mez, Prof. der Botanik an der Universität Königsberg.

Mit 3 Abbildungen nach Originalphotographien des Verfassers.

Unter dem Titel „Hausschwamm und Trockenfäule" hat vor Jahren Dr. R. Woy[1] einen Aufsatz veröffentlicht, der für die Entwicklung der Hausschwammforschung von Wichtigkeit war.

Eine wie große Bedeutung die Zusammenstellung dieser beiden Krankheiten der Holzkonstruktionen unserer Häuser, dieser beiden Feinde des Baugewerbes gewinnen werde, war damals allerdings noch nicht vorauszusehen. Heute ist durch eine neuestens ergangene Entscheidung des Reichsgerichts[2] die Frage der Trockenfäule so

[1] Woche 1902, Nr. 33.

[2] Vergl. Jurist. Wochenschrift 1908, Nr. 22, p. 742—743.



zeitgemäß geworden, daß sie nicht nur die Aufmerksamkeit der Baumeister, der Richter und Prozeßparteien, sondern auch aller Hausbesitzer, und besonders der Botaniker, zu erregen geeignet ist. Denn jeder Besitzer eines Häuschens, mag er auch nie daran denken, seinen Besitz zu veräußern, besinnt sich über den Wert seiner Liegenschaft. Und nur der Verkauf vermag ihren wahren Wert festzustellen.

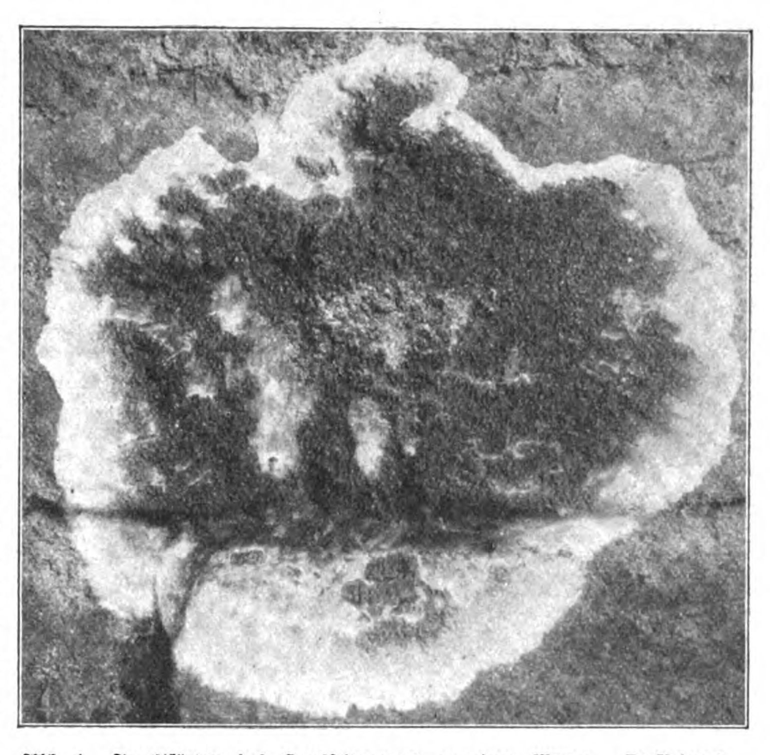


Abb. 1. Fruchtkörper des Hausschwamms an einer Mauer. Verkleinert.

Beim Verkauf eines Hauses aber gewinnen dessen Feinde: Hausschwamm und Trockenfäule, plötzlich eine übergroße Bedeutung. Bisher war nur der Hausschwamm gefürchtet; sein Vorkommen berechtigte den Käufer binnen Jahresfrist, Wandlung zu verlangen, d. h. vom Vertrag völlig zurückzutreten oder Minderung des Kaufpreises zu fordern. Und noch 30 Jahre über das „Gewährsjahr" hinaus haftete der Verkäufer dem Käufer dann, wenn ersterer beim Abschluß des Vertrags wußte, daß Hausschwamm in dem Hause sei, dies aber verschwieg.

Das Verschweigen des Fehlers ist in diesem Fall nur allzu begreiflich, denn nach allgemeinem Urteil ist ein Haus, in dem Hausschwamm vorhanden ist oder vorhanden war, minderwertig; der Minderwert kann unter Umständen hohe Beträge erreichen.

Nun ist das „Gewährsjahr" sehr kurz; einer der in Hausschwamm-Prozessen erfahrensten Bausachverständigen verlangt, daß im berechtigten Interesse der Käufer die Gewährsfrist auf längere Zeit erstreckt werde. Denn in der Praxis zeigte sich nur allzu häufig, daß vorhandener Hausschwamm erst nach Ablauf des Gewährsjahrs entdeckt wurde. War in einem solchen Fall nicht der unbedingte Nachweis zu erbringen, daß der Verkäufer den Fehler arglistig verschwiegen hatte, so hatte der Käufer den Schaden. Er mußte für alle Reparaturen aufkommen, und besaß dazu noch ein minderwertiges Haus.

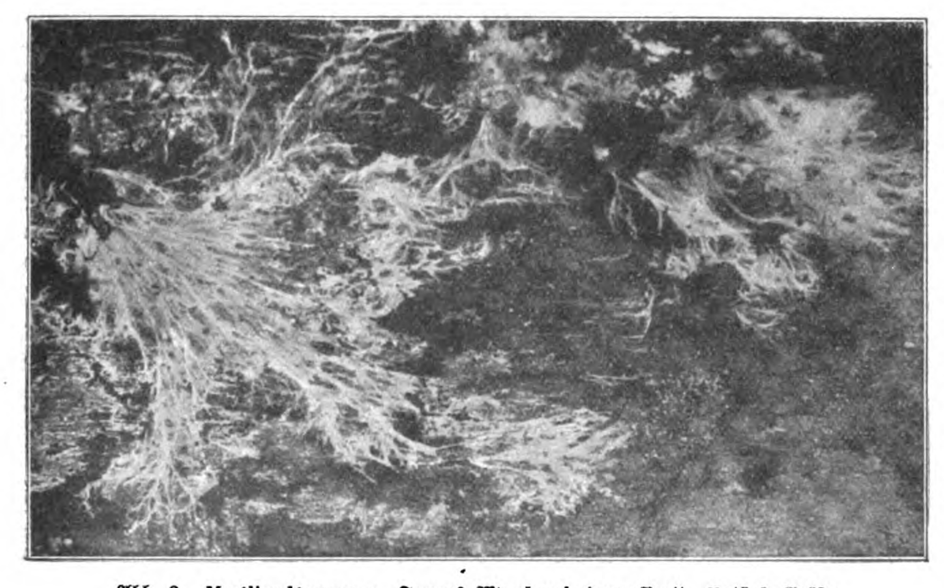


Abb. 2. Merulius lacrymans. Junges Myzel auf einem Brett. Natürl. Größe.

Diese Rechtslage ist nun durch die neueste, oben angeführte Entscheidung ganz wesentlich verändert worden. Das Reichsgericht hat festgesetzt, daß nicht nur vorhandener Hausschwamm, sondern daß auch bestehender Hausschwamm*verdacht* beim Verkauf nicht verschwiegen werde; das erfordere Treue und Glauben im Verkehr.

Der Minderwert von Häusern auch nach vollendeten Hausschwammreparaturen beruht auf der Kenntnis des Publikums, daß solche Ausbesserungen und die Bekämpfung des *echten* Hausschwamms kostspielig und im Erfolg unsicher sind. Mit andern Worten: der Schwamm*verdacht* bleibt trotz durchgeführter Reparatur an dem Hause hängen. Da der Verdacht in Zukunft anzeigepflichtig ist, dürfen auch vorgekommene Reparaturen nicht mehr verschwiegen werden, denn sie sind die Ursache des Verdachts.

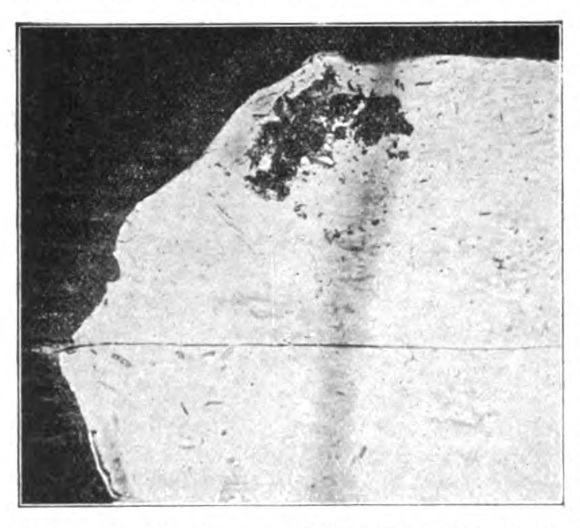


Abb. 3. Merúlius lácrymans. Papierartige Myzelhaut, ein Brett überwachsend. Stark vergrößert.

Bis hierher ist wenig gegen die neueste Lage der Hausschwammfrage einzuwenden; für den Käufer eines Hauses werden durch sie die Garantien, auf die er Anspruch hat, verstärkt. Aber diese Reichsgerichtsentscheidung geht noch beträchtlich weiter; sie setzt nämlich fest, daß ein Unterschied in rechtlicher Beziehung zwischen Merúlius lácrymans (dem Hausschwamm) und dem Polypórus vaporárius nicht zu machen sei. — Damit wird neben dem Hausschwamm auch der genannte Pilz, und zwar *in bis auf den Verdacht ausgedehnter Beziehung*, juristischer Wandlungsgrund. An dieser Stelle hat der Botaniker anzugreifen; er muß auf die objektive Unrichtigkeit dieser Gleichstellung hinweisen, und dadurch Hausbesitzer und Baugewerbe vor einer übergroßen Schädigung zu bewahren versuchen.

Nachdem bereits *Hartig*, der erste Hausschwammkenner und Erforscher der Zersetzungserscheinungen des Holzes, festgestellt hatte, daß Polypórus vaporárius ein *Erreger der Trockenfäule* ist, bestätigten *Woy*, *Hennings* und ich selbst diese Tatsache. Da der Erreger für den Krankheitsverlauf charakteristisch ist, wurde durch die jüngste Entscheidung des Reichsgerichts die Trockenfäule der Schwammkrankheit rechtlich gleichgestellt.

Damit kann man nicht einverstanden sein. Die praktischen Unterschiede zwischen Hausschwamm und Trockenfäule hat bereits *Woy* einwandfrei festgestellt: „die Reparatur ist sehr einfach, die Beseitigung der *Trockenfäule*, für deren dauernden Erfolg man sich verbürgen kann, leicht und sicher." Dagegen: „die Reparaturen sind wesentlich umfangreicher und kostspieliger, gleichwohl kann eine Garantie, daß der *Hausschwamm* nun gründlich beseitigt sei, nicht geboten werden."

Auf welchen theoretischen Gründen dies in der Praxis verschiedene Verhalten von Hausschwamm und Trockenfäule beruht, habe ich in meinem Buch über den Hausschwamm [3] durch Stoffwechselversuche nachgewiesen. Ich habe gezeigt, daß der Hausschwamm durch chemische Umsetzung des Holzes zehnmal mehr Wasser erzeugt, als Polypórus vaporárius. Dadurch wird der Hausschwamm unabhängig vom Feuchtigkeitszustand des Hauses, vermag trockenes Holz anzugreifen und sich überall hin zu verbreiten. Polypórus vaporárius dagegen ist auf an sich feuchte Stellen angewiesen, bleibt deshalb in einem gut gebauten, nicht nassen Haus lokal beschränkt.

So ist ein ganz gewaltiger Unterschied im Verhalten und dementsprechend auch in der Gefährlichkeit der beiden vom Reichsgericht in rechtlicher Beziehung gleichgestellten Pilze vorhanden.

Aber bis durch erneute Behandlung der Frage eine andere Entscheidung des Reichsgerichts ergangen ist, bleiben sich Hausschwamm und Trockenfäule, soweit letztere durch Polypórus vaporárius hervorgebracht wird — über alle andern teilweise gleichfalls Trockenfäule erzeu-

[3] *Mez*, der Hausschwamm und die übrigen holzzerstörenden Pilze der menschlichen Wohnungen; ihre Erkennung, Bedeutung und Bekämpfung (Berlin, Spielmeyer).



genden Hauspilze, von denen ich in meinem Buch 40 weitere darstelle, ist zunächst in rechtlicher Beziehung noch nichts entschieden — gleichgestellt. Es schien mir daher von Interesse, von dem edlen Brüderpaar, Mérulius lácrymans und Polypórus vaporárius, den gefährlichsten in seinen typischen Erscheinungsformen hier vorzuführen.

Unsere nach Photographien wiedergegebenen Abbildungen 1—3 stellen den echten Hausschwamm in fruchttragendem und in sterilem (Myzel)-Zustand dar.

Das Quintär und seine Fauna.

Von Hermann Löns, Hannover.

Das, was ihm am nächsten liegt, übersieht der Mensch am ersten. Man sollte daher auch meinen, daß der Teil der freilebenden Tierwelt, der in der unmittelbaren Nähe des Menschen vorkommt, also die Tiere, die in und bei den Siedlungen und auf dem Baulande, leben, ganz besonders genau beobachtet wäre, doch ist das nicht der Fall.

Die Systematik und die Biologie im engeren Sinne haben diese Tiere natürlich nicht vernachlässigt, die Zoogeographie dagegen hat sich so gut wie gar nicht um sie gekümmert, hat sie wenigstens nicht im Zusammenhange betrachtet, sie nur als Einzelwesen, nicht als Gruppe zum Gegenstande ihrer Forschung gemacht, obgleich gerade diese Tiere eine von der übrigen Tierwelt so scharf gesonderte Gruppe bilden, daß sie sich als solche der Zoogeographie förmlich aufdrängten.

Die Hauptschuld daran trägt die Einseitigkeit der bisherigen Forschung, die den Begriff Natur viel zu enge auffaßte, indem sie den Einfluß des Menschen auf sie absichtlich ausschloß. So kam es, daß die Haustiere so gut wie gar nicht von der Fachzoologie ins Auge gefaßt wurden, und eigentlich war es erst Darwin, der diese dankbaren Objekte der Wissenschaft erschloß. Auch der Teil der wilden Tierwelt, der in der unmittelbaren Nähe des Menschen lebt und zu ihm in starken Wechselbeziehungen steht, wurde im Zusammenhange wenig betrachtet, weil man, wie bei den Haustieren, sich an den vermeintlich unnatürlichen Verhältnissen stieß, unter denen diese Tierarten leben.

Selbst heute ist das noch so. Arbeiten, die die Kulturgewächse, die eingewanderten Pflanzen und die Schuttplatz-, Wegerand- und Bahndamm-Begleitpflanzen monographisch behandeln, besitzen wir schon lange; den Haustieren wird neuerdings große Aufmerksamkeit geschenkt; die Fauna der im geologischen Sinne jüngsten, vom Menschen geschaffenen Erdschicht, des Quintärs wie ich es nenne, ist aber von der Fachzoologie noch nicht im Zusammenhange behandelt, trotzdem eine solche Arbeit so nahe liegt und so dankbar ist.

Unter dem Quintär im engeren Sinne verstehe ich jeden Teil der Erdrinde, dem der Mensch unmittelbar oder mittelbar das Urlandsgepräge nahm, also jedes Stück Land, auf dem ein Haus steht, oder das als Straße, Acker, Wiese, Weide, Garten, Anlage, Park, Friedhof, Deich, Steinbruch, Teichanlage usw. durch den Menschen völlig umgestaltet wurde. Im weiteren Sinne gehören zum Quintär auch die modernen, durchforsteten Wälder mit ihren gleichalterigen Beständen aus ein und derselben Baumart.

In geologischer Hinsicht stellt diese Umgestaltung der Erdoberfläche zum Quintär die Entstehung kleinerer und größerer künstlicher Felsen, Felsgruppen und Gebirge dar, denn jedes Gebäude ist ein Fels, jedes Dorf eine Felsgruppe, jede Stadt ein Gebirge. Vom botanischen Standpunkte aus bedingt das Quintär die Entstehung kleinerer und größerer Steppen, der Felder und Wiesen, neben der Bildung ganzer, zum großen Teile ein fremdländisches Gepräge aufweisender Gebüsche, Hölzer und Wälder in den Gärten, Anlagen und Parks und auch in den Forsten.

Um sich einen Begriff von der gewaltigen Umformung zu machen, die der Mensch mit der Pflanzenwelt und dadurch auch mit der Fauna vornahm, muß man sich in jene Zeit zurückversetzen, als die blonden Weidebauern vom Norden herabdrängten. Bis dahin hatte der Mensch sich der Natur gefügt; der Fischer und der Jäger hatten höchstens ein Interesse daran, große Raubtiere, die ihr und ihrer Beutetiere Dasein gefährdeten, zu vertilgen; in den Bestand der Pflanzenwelt griff der Jäger so gut wie gar nicht ein, höchstens insofern, daß er, um Plätze für seine Lager und seine Siedlungen zu gewinnen, das Buschwerk ausrodete und daß er sich Pürschsteige anlegte.

Das wurde anders, als der mongoloide Fischer und Jäger der Vorzeit dem Weidebauern wich. Dieser brauchte Licht im Walde, damit dort Weidegras für sein Vieh wachsen konnte,



und für seine Schweine brauchte er Obermast. Er lichtete also einmal durch Niederhauen, Totringeln und Abbrennen den Urwald, dann aber begünstigte er mittelbar oder unmittelbar auch das Aufkommen der Eiche gegenüber den Nadelhölzern, die bis dahin die Vorherrschaft führten, denn die Eiche gab ihm Mast. Der Teil der Tierwelt nun, der an das Nadelholz und an den düsteren Wald gebunden war, wurde also zurückgedrängt, wogegen jene Tiere, die den lichten Eichenmischwald liebten, in ihrem Gedeihen begünstigt oder zur Einwanderung verlockt wurden. Als der Weidebauer mehr und mehr zum Ackerbau überging, also immer größere Strecken Landes entwaldete, mußte sich die Tierwelt noch mehr umformen; Arten, die bis dahin selten waren, vermehrten sich stark, neue wanderten aus den südlichen und östlichen Gegenden ein, die mehr Steppencharakter hatten.

Aber nicht nur mittelbar, auch unmittelbar griff der Weidebauer in den Zusammenhang der wilden Tierwelt ein. Die großen Raubtiere und das Raubgeflügel gefährdeten seinen wertvollsten Besitz, das Vieh und das Geflügel; er ging darum Bär und Luchs, Wolf und Wildkatze mit Waffe und Falle scharf zu Leibe, und fing die Adler und zerstörte ihre Bruten. Die Wildochsen suchte er planmäßig auszurotten, desgleichen auch wahrscheinlich die Wildpferde, denn sie konnten ihm wildes Blut in seine Herden bringen, sie zum Verwildern verlocken und seine Bullen und Hengste zuschanden kämpfen. Darin ist wohl der Hauptgrund zu suchen, daß die Stammväter fast aller Haustierrassen verschwunden sind; der Wanderhirte und der Weidebauer hat sie mit Absicht vernichtet, weil sonst eine Weiterzüchtung seiner Nutzviehschläge nach der von ihm eingeschlagenen Richtung unmöglich wurde.

Jede Verminderung der ursprünglichen Tierwelt zieht von selbst die Vermehrung anderer Arten nach sich; nehmen Wolf, Luchs und Wildkatze ab, so sind Hirsch, Reh und Hase weniger gefährdet; gibt es weniger Flugraubzeug, so werden sich die Wildhühner und Tauben stärker vermehren. Noch in anderer Weise begünstigte der Weideviehbetrieb eine andere Zusammensetzung der Tierwelt. Die Wolken von Fliegen und Mücken, die dem Weidevieh folgen, boten südlichen Vögeln, wie der Rauch- und der Hausschwalbe, willkommenen Fraß, und alle Vögel, die sich von Mistkäfern, deren Larven und sonstigem Gewürm, das im Dünger lebt, ernähren, wie die Blauracke, der Wiedehopf, die Würgerarten, fanden reiche Beute, wanderten also ein oder vermehrten sich stärker. Die festen Wohnstätten, die sich der Mensch im flachen Lande baute, gaben südlichen Felsentieren, wie dem Käuzchen, der Schleiereule, mehreren Fledermäusen, den Schwalben, dem Hausrotschwanz, der weißen Bachstelze Brutstätten, und je lichter das Land wurde, je mehr es sein Urwaldgepräge verlor, um so stärker drängten die Formen des Südens und Ostens nordwärts. Damals mögen Storch, Kiebitz, weiße Bachstelze, Kuhstelze, Star und Elster eingewandert sein, und späterhin, als der Acker- und Wiesenbau zunahm, gesellten sich ihnen Braunkehlchen, Feldlerche, die Sperlinge, die Saatkrähe, Ringel- und Turteltaube, Rebhuhn, Wachtel und Wachtelkönig zu, alles Tiere, deren südliche oder östliche Herkunft beweisbar oder mindestens als sicher oder sehr wahrscheinlich anzunehmen ist.

Für viele der augenscheinlichsten Quintärformen fehlt ein solcher Nachweis freilich völlig; wir wissen zwar, wann die Wanderratte bei uns auftauchte, von der Hausratte wissen wir das aber ebensowenig, wie von der Hausmaus, dem Hamster, den Sperlingen, den Schwalben, der Feldlerche, der weißen Bachstelze, der Kuhstelze, der Elster, der Dohle, der Saatkrähe, dem Stare, dem Segler, der Schleiereule und dem Steinkauze, der Ringel- und der Turteltaube, dem Rebhuhn, der Wachtel, dem Kiebitze und dem Storche. Es gibt aber einen, wenn auch nur mittelbaren Beweis dafür, ob eine Tierart zur Quintärfauna gehört oder nicht; wenn eine Tierart bei uns nur in oder bei Siedlungen und auf Bauland vorkommt, wie Hausmaus, Wanderratte, Sperling, Haus- und Steinschwalbe usw., so ist es sicher, daß sie, wenn auch in grauen Zeiten, bei uns einwanderte. Ferner gilt folgendes als sicher: kommt eine Tierart, ohne daß sie an bestimmte Bodenarten oder Pflanzengemeinschaften gebunden ist, bei uns nur an ganz bestimmten Orten vor, so muß sie als erst halb angepaßter Einwanderer gelten. Die Brandmaus, die Grauammer und der Laubfrosch kommen in Norddeutschland nur auf besseren Böden vor, so daß man annehmen kann, sie seien erst in verhältnismäßig junger Zeit eingewandert; Blauracke, Ortolan und Zauneidechse bevorzugen aber in Norddeutschland Sand oder dessen Ersatzgesteine, Sandstein und Löß, sind also auch als Einwanderer aufzufassen. Beim Ortolan liegt der Fall um so einfacher, als diese Ammer in Norddeutschland nur an Landstraßen vorkommt, die durch bebauten Sand führen; sobald der Wald oder



die Heide an die Straße stößt, fehlt sie und tritt erst bei den nächsten Feldstücken wieder auf.

Eine ganz scharfe Trennung in Ur- und Quintärformen läßt sich nicht durchführen; es gibt unbedingte, uralte Glieder der Quintärfauna, wie Hausmaus und Sperling, und bedingte neueren Datums, wie Star und Amsel. Manche Arten, wie Storch und Schwalben, sind entschieden Quintärformen erster Ordnung, andere, wie Reh, Hase und Rebhuhn, kann man Quintärformen zweiter Ordnung nennen, denn sie mögen von Anbeginn bei uns gelebt haben, wenn auch selten, fanden aber wohl durch die Umformung des Geländes ihre richtigen Lebensbedingungen. So manche Art, die in Nord- und Mitteldeutschland zur Quintärfauna gehört, ist weiter im Süden und Osten Glied der Urfauna, wie Hamster, Blauracke, Wiedehopf, Haubenlerche, Grauammer, Ortolan und Girlitz; darin liegt ein trefflicher Hinweis für ihr ursprüngliches Verbreitungsgebiet, von dem sie bis zu uns ausstrahlten.

Die Bildung der Quintärfauna ist teils langsam und stetig, teils in Sprüngen vor sich gegangen. Auf Zeiten ruhiger volklicher Fortentwicklung folgten gewaltige Überflutungserscheinungen, wie die Völkerwanderung, die Mongoleneinfälle, die Römerkriege, die fränkische Eroberungspolitik, die Kreuzzüge, der Dreißigjährige Krieg; sie alle warfen nicht nur die Völker, sondern auch die Flora und die Fauna durcheinander. Auch wirtschaftliche Ereignisse hatten gewaltige Einflüsse; bis tief in das Mittelalter hinein war in den besseren Lagen der Nordwestdeutschen Heidegebiete die Eiche der herrschende Baum; wegen der großen Heizkraft ihres Holzes war sie von der großen Lüneburger Saline so stark begehrt, daß sie in verhältnismäßig kurzer Zeit bis auf kleine Reste verschwand, und mit diesen räumte der Dreißigjährige Krieg auf. Hinterher begünstigte man, veranlaßt durch das Vorgehen Preußens unter Friedrich dem Großen, die schnellwüchsige Kiefer, und damit trat eine völlige Umformung der Tierwelt ein; wo einst Laubwaldvögel lebten, traten Hauben- und Tannenmeise auf. Der Bergbau räumte dann wieder mit der Kiefer auf, und nachdem Deutschland seit dem französischen Kriege wirtschaftlich erstarkte, konnte es sich wieder langsamwüchsige Hölzer leisten. So kamen Eiche und Buche jetzt mehr auf. Wohl der gewaltigste Umschwung in der neuesten Zeit lag in der Verkoppelung, durch die überall die Landschaft völlig umgewandelt wurde; gleichzeitig trat damit die Ablösung der Waldhutung ein, und so hat unsere Tierwelt plötzliche viele interessante Formen fast oder ganz eingebüßt, wie Blauracke, Wiedehopf, Waldschnepfe, und weniger interessante, wie Grauammer, Haubenlerche, Segler, Star und Amsel nehmen zu. Mit dem Verschwinden des Strohdaches kam der erst vor hundert Jahren bei uns vom Mittelmeergebiete eingewanderte Hausrotschwanz auch in die Dörfer der Ebene, und die Zunahme des Obstbaues veranlaßte den Girlitz, sich bei uns seßhaft zu machen.

Der Begriff der Quintärfauna wird uns dann am klarsten, wenn wir Tiergruppen betrachten, in denen beide Formen vertreten sind. Die Feld- und Hausspitzmaus sind ebenso entschiedene Quintärtiere, wie die Wasser-, Wald- und Zwergspitzmaus der ursprünglichen deutschen Fauna angehören; der Steinmarder und das kleine Wiesel sind Quintärtiere, Baummarder und Hermelin nicht; der Gartenrotschwanz gehört unserer älteren Avifauna an, der Hausrotschwanz der jüngeren Quintärfauna; Feld- und Haubenlerche, weiße Bachstelze und Kuhstelze, Ringel- und Turteltaube, Rauch- und Hausschwalbe, Schleiereule und Steinkauz sind Quintärvögel, dagegen Heidelerche, Bergbachstelze, Hohltaube, Uferschwalbe und Waldkauz nicht. Ähnlich steht es mit der Zaun- und der Waldeidechse.

Aus der niederen Tierwelt lassen sich eine Unmenge Quintärformen mit Leichtigkeit heraussuchen, so die Käfer Sphódrus leucophthálmus und inaequális, die Blapsarten, der Mehlkäfer, der schwarze Kornwurm usw. Von den Schmetterlingen könnte der Kohlweißling dazu gehören; der Baumweißling gehört wohl sicher dazu. Verdächtig sind Distelfalter, Admiral, Ligusterschwärmer und Windig. Bei den Motten und Zündlern gibt es eine Menge quintärer Arten. Bei den Geradflüglern finden wir das Heimchen, die Maulwurfsgrille, die Haus- und Küchenschaben, mehrere Holzläuse, bei den Wanzen die Feuerwanze und die Kotwanze, bei den Borstenschwänzen den Zuckergast.

Volle Sicherheit darüber, ob manche Tiere Quintärformen sind, werden wir nie erhalten, denn die Erforschung der Quintärfauna wird immer stark mit Vermutungen durchsetzt bleiben, weil manche Formen vor Jahrtausenden bei uns einzogen, und weil selbst für solche, deren Zuwanderung in den letzten Jahrhunderten stattfand, die wissenschaftlichen Nachweise für das erste Auftreten fehlen.

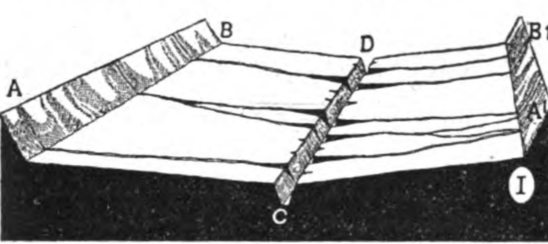
Trotzdem wird eine vergleichende Quintärfaunenforschung eine der dankbarsten und fesselndsten Aufgaben sein, die die Zoogeographie sich stellen kann.

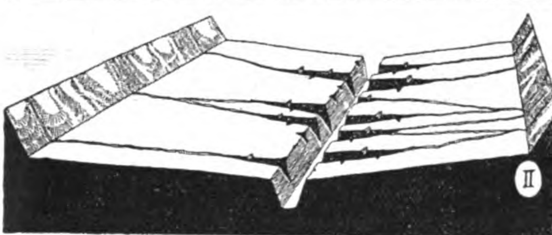


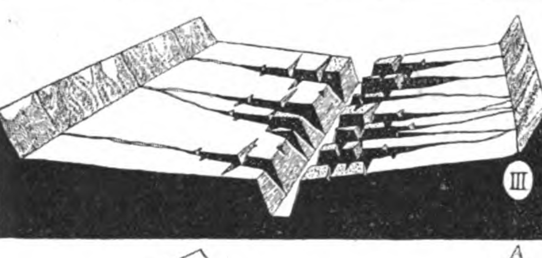
Erdpyramiden als Modell der Gebirgsbildung durch Wasser.

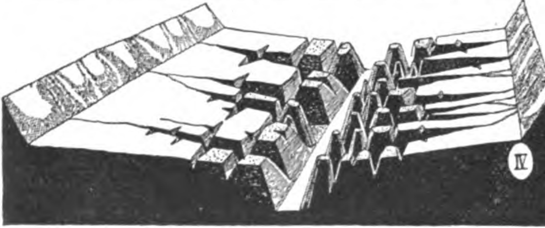
Von Dr. ing. Ludwig W. Günther, Berlin. Mit 8 Abbildungen.

Zerstörung ist die Losung des Wassers, wenn es von erhöhtem Standpunkt herabfließt in niedriger gelegene Gegenden: alles, was ihm dabei in den Weg kommt, wird vernichtet, wird dem Erdboden gleichgemacht. Fänden sich nicht Stellen, die dem Andringen des Wassers mehr oder weniger Widerstand leisteten, dann würde die ganze Oberfläche unserer Erde einer gleichmäßigen Abtragung unterworfen sein. Abrasion nennt der Geologe diesen Vorgang.









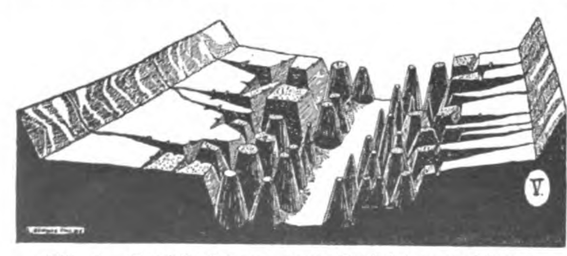


Abb. 1. Entstehung der Erdpyramiden. Schematische Darstellung nach eigenen Entwürfen des Verf.

Durch diese unregelmäßigen Stellen veränderten Widerstandes aber gewinnt die Erdoberfläche jenes vielgestaltige Aussehen, das sie heute aufweist; durch sie entstehen Gebirge und Täler, entstehen jene eigentümlichen Gebilde, die uns in Form einzelner Berge, seltsamer Felsgebilde u. dgl. entgegentreten. Diese Art der Abtragung wird als Erosion bezeichnet.

Abrasions- und Erosionswirkung, von denen die letztere sich als Abspülung, Aushöhlung von Abhängen, Abtragung von Felswänden äußert, können wir mit Rütimeyer als den negativen Teil der Gebirgsbildung ansehen, während die Ablagerung der losgelösten Massen, die Bildung der Seen- und Meeresdeltas, der Schutthalden, Bergsturztrümmerfelder usw. sich als der positive Teil dieses Vorgangs bezeichnen läßt. Das verbindende Glied der beiden Teilvorgänge ist die Denudation: sie übernimmt den Abtransport der losgelösten Massen, ist im Wildbach tätig, gewinnt im Murbruch furchtbare Gestalt, läßt sich aber auch in Steinschlägen und Bergstürzen erkennen.

Erosion und Denudation sind oft in ihren äußeren Wirkungen kaum zu trennen. Wir werden dies in folgendem auch nicht tun. Wenn wir von Erosion sprechen, schließen wir die Denudation stillschweigend mit ein.

Mannigfach sind die Hilfsmittel, deren sich das strömende Wasser zur Zerstörung auch des härtesten Gesteins bedient. Durch mechanischen Anprall löst es Körnchen für Körnchen, schließlich ganze Steine, Felsen und Uferwände los. Das losgelöste Material wird mit fortgeführt und höhlt, indem es auf dem Boden des Wasserlaufs fortgerollt wird, den Boden immer mehr aus. Dabei nehmen die einzelnen Stücke jene flachrunde Form an, die man gemeinhin als „Kiesel“ bezeichnet. Jeder Wasserlauf hat das Bestreben, sein Gefälle möglichst zu verringern. Wo seine Stoßkraft, seine Fähigkeit, das Geröll fortzuwälzen, aufhört, tritt eine Erhöhung des Bodens ein, im entgegengesetzten Falle werden durch „Rückwärtseinschneiden“ die stärksten Gefällsstufen ausgeglichen.

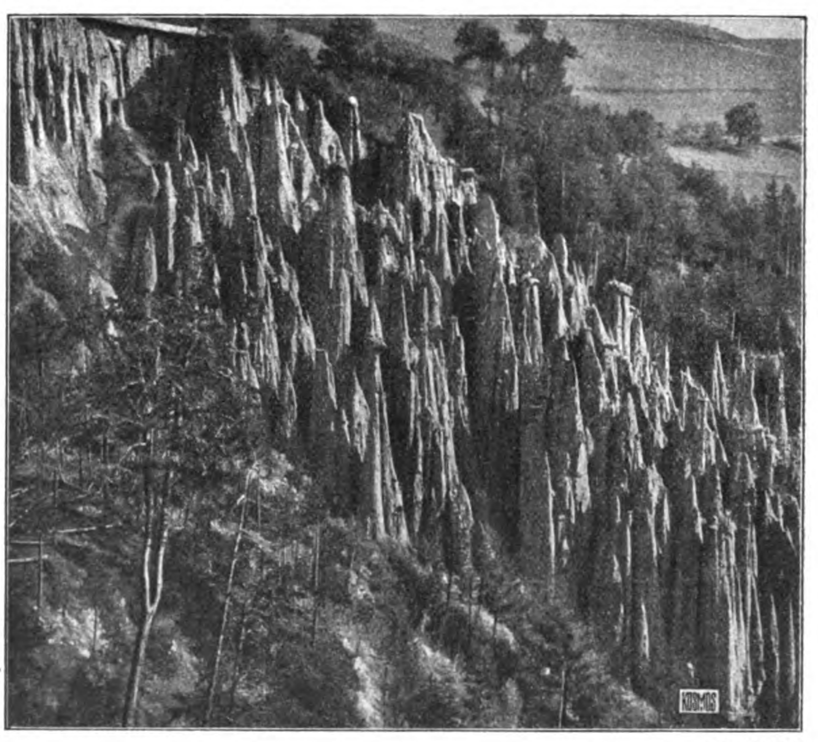
Nicht weniger kräftig, nur langsamer wirkt die zersetzende Kraft des Wassers. Verschiedene in ihm gelöste Stoffe erhöhen diese zersetzende Kraft, wenn sie sie nicht geradezu erst bedingen. Granit, Gneis, Porphyr werden dadurch vom Wasser zersetzt, daß ein Bestandteil dieses Minerals, der Feldspat, herausgelöst wird; Quarz und Glimmer, die weiteren Gemengteile, verlieren damit ihren Zusammenhang, werden von den Wasserfluten weggewaschen und an anderen Orten, an sog. sekundären Lagerstätten, wieder abgesetzt. So entstehen die Sandsteingebirge. Granit zerfällt oft unter unseren Händen zu Grus, während er äußerlich noch als feste Masse erschien.

Ganz anders wirkt die zersetzende Kraft des Wassers auf Kalkgestein. Hier ist es die Kohlensäure, Kohlenstoffdioxyd, die, vom Regen aus der Luft mitgerissen, im Wasser in genügender Menge vorkommt, um das in Wasser unlösliche Kalziumkarbonat $CaCO_3$, in das lösliche Kalziumkarbonat $CaH_2(CO_3)_2$ zu verwandeln. Man erkennt diese Wirkung des Wassers an den Karrenfeldern und Tropfsteingebilden, erstere ein Ergebnis der negativen, letztere ein Produkt der positiven gebirgsbildenden Kräfte. Wenn das mit gelöstem Kalk gesättigte Wasser an den Wänden herabgleitet, verdunstet es, und der gelöste Stoff scheidet sich in Form glänzender aneinander gereihter Kriställchen aus.

Die auslesende oder auswählende Erosion ist im Grunde wohl ein Spiel des Zufalls; dennoch folgt sie bestimmten Gesetzen, nur daß es nicht immer leicht ist, sie zu erkennen. Wir tun daher gut, uns nach einem natürlichen Modell umzusehen, an dem wir diese Gesetze studieren können.

Als ein solches natürliches Modell möchte ich die sogen. Erdpyramiden vorführen und ihre Entstehung an der Hand der beifolgenden schematischen Zeichnung (Abb. 1) zu erklären versuchen, die von mir zu diesem Zwecke hergestellt worden ist.

Wir sehen den Querschnitt durch ein tiefes Gebirgstal, beiderseits begrenzt durch die Felshänge AB und A_1B_1; das Tal ist mit Schuttmassen, die ein Gletscher oder ein Wildbach hier abgelagert hat, angefüllt. Der Schutt hat durch geringen Zusatz eines tonigen oder mergeligen Bindemittels eine ziemlich bedeutende Verfestigung erhalten; noch mehr aber hat dazu der ungeheure Druck beigetragen, dem diese Massen ausgesetzt worden waren. „Leamtürm" (Lehmtürme) nennt der Tiroler die daraus herausgeschnittenen eigentümlichen Erdgebilde. In der Regel ist jedoch das Material mehr sandig,



Gratl phot.

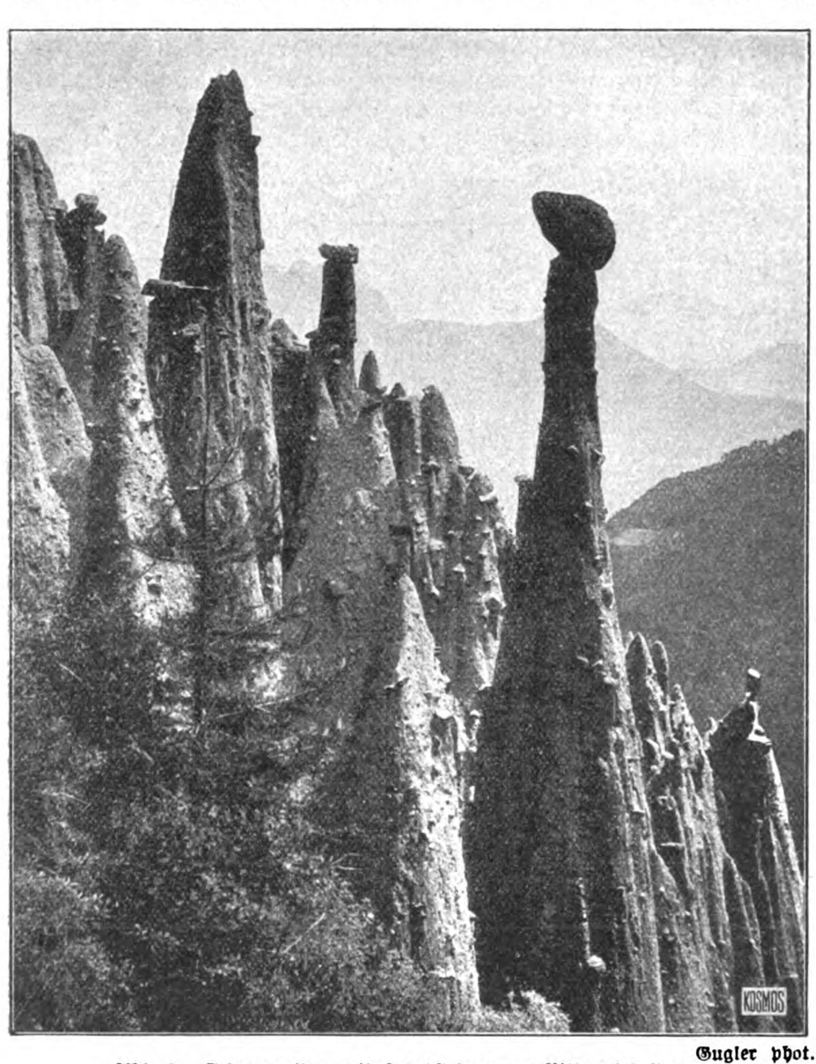
Abb. 2. Erdpyramiden an einem Steilhang des Ritten bei Bozen.

größere Rollsteine sind hineingebettet, und nur, wenn Feuchtigkeit zutritt, wird eine gewisse Plastizität wie bei sandigem Lehm bemerkbar sein. Große Mengen Bindemittel bewirken eine Erhärtung der Geröllmassen (Nagelfluhfels).

In dieses mit Schutt und Schotter erfüllte Gebirgstal reißt ein Wildbach eine tiefe Rinne (CD) ein (Abb. 1, I). Von den Seitenwänden strömen Wasseradern zu Tal, die sich über die steilen Ufer des Wildbachrisses stürzen und sich durch Steilerosion immer tiefer rückwärts einschneiden. Zuerst bilden sich nur schwache Erosionsfporen; sie vertiefen sich aber immer mehr und lassen schließlich tiefe Erosionskulissen

entstehen (Abb. 1, II). Über deren Uferränder stürzen nun wiederum Wasserläufe, schneiden sich tiefer und tiefer rückwärts ein (Abb. 1, III) und bringen kleinere oder größere Stücke zur Abschnürung (Abb. 1, IV). Das ist die erste Entwicklungsstufe der Erdpyramiden; auf unserer Zeichnung sind derartige Stücke durch ihre punktierte Oberfläche gekennzeichnet. Auf diese abgestumpften Pyramiden wirken die atmosphärischen Wasser ein und runden und spitzen sie zu, bis sie zu abgestumpften und schließlich zu wirklichen Pyramiden (Abb. 1, V) werden.

Alsbald beginnt aber auch der Vorgang der Abtragung. Da tritt nun in diesem Erdpfeiler ein Stein, eine festere Bodenschicht hervor, die dem Prozeß ein plötzliches Halt zuruft. Wirkungslos prallen die Regenfluten auf diese Schicht, die sich schützend wie ein Helm über die Pyramide wölbt. Aber an den Flanken des Gebildes arbeiten die Regenfluten weiter: die Oberfläche saugt sich voll Feuchtigkeit und quillt auf; wenn dann Trockenheit eintritt, entweicht das Wasser. Eine lockere Kruste umgibt das Gebilde, die von neuen Regenfluten rasch und mühelos abgeschlagen wird. Und unten am Fuße wühlen die Wildwasser sich ein, die der Erdpyramide gewissermaßen den Boden unter den Füßen entziehen; immer mehr wird das Gelände ringsum abgetragen, immer höher wird die Pyramide, zugleich aber auch immer schlanker, bis der Helm zu schwer drückt und sie ihn fallen läßt; der Prozeß der Abtragung von oben her setzt alsdann von neuem ein.



Gugler phot.

Abb. 3. Erdpyramiden mit Schutzsteinen am Ritten bei Bozen.

Manchmal wird aber der anfangs schützende Helm schließlich zum Verderben des vergänglichen Gebildes: die aufprallenden Regenwasser werden alle nach ein und derselben Stelle geleitet, stürzen als ein kleiner Gießbach herab und reißen tiefe Rinnen und Schründe in den Mantel des Gebildes, höhlen es auch wohl aus — kurz, schwächen es so, daß es zusammenstürzt.

Vergleichen wir diese unsere schematische Darstellung mit der Wirklichkeit (Abb. 2), so erkennen wir, wie sich die Erdgebilde in größter Regelmäßigkeit an einen steilen Hang anlehnen. Vorzüglich vermögen wir uns gerade an dieser Abbildung zu vergegenwärtigen, wie es das über den Rand des Hanges herabfließende Wasser ist, das die kegelförmigen Gebilde aus dem Boden herausschält, und wie es die Regenwasser sind, die den Gebilden ihre schöne gerundete Form verleihen. Alle Gebilde sind gleich schlank, wenn auch ihre Höhe verschieden ist; bemerkenswerterweise stehen die größeren Gebilde weiter unten.

Im Gegensatz dazu zeigt Abb. 3, wie aus



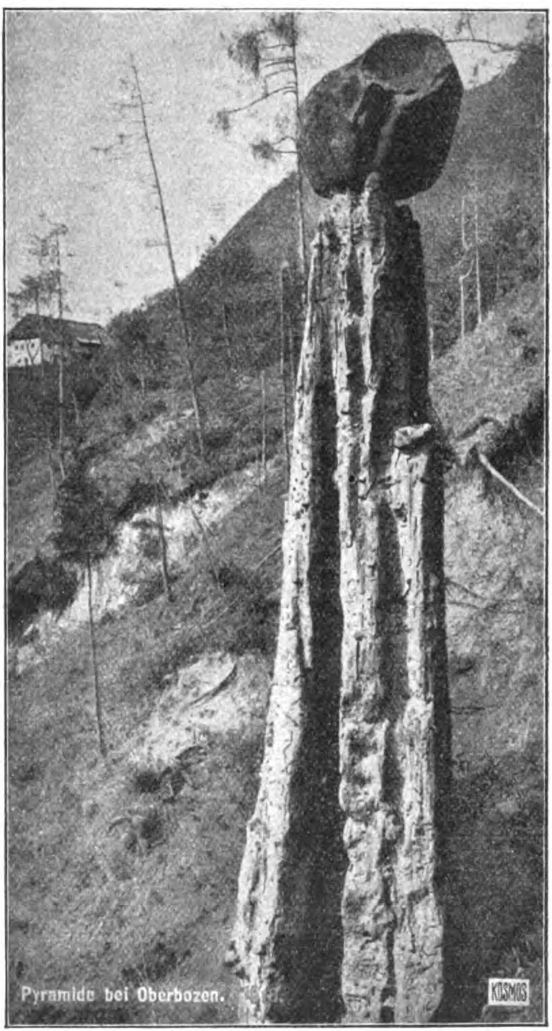
der Reihe einige größere Gebilde hervorragen; sie alle tragen Steine auf ihrer Spitze, und diese Steine sind es, die ihnen die stattliche Höhe zu erreichen gestattet haben. Auch Abb. 4 und 5 veranschaulichen das.

Freilich, Lyell (1797—1875), der berühmte englische Geologe, erklärte: „Das ist Zufall — alle Säulen haben früher einen Schutzstein getragen; der ist nur heruntergefallen. Ohne den Schutzstein hätten überhaupt keine Erdpyramiden entstehen können." Lyell will also dem krönenden Stein eine primäre, eine auslösende Wirkung zuschreiben, und zwar soll es nach ihm die Kraft der vom Himmel herabstürzenden Regenfluten sein, der die Entstehung der Pyramiden zu danken wäre. Die Fluten sollen alles rings um den Stein herumliegende Erdreich weggespült haben, während das unter dem krönenden Steine liegende geschützt geblieben sei.

Diese früher ziemlich allgemein als richtig angenommene Theorie krankt neben anderen direkt wahrnehmbaren Widersprüchen zum natürlichen Verhalten an einem Hauptfehler: das Regenwasser besitzt gar nicht jene stark erodierende Kraft, die nötig ist, um das immerhin feste Erdreich in diesem Maße wegspülen zu können.

Ich verglich früher einmal die Wirkung des vom Himmel niederstürzenden Regens und des auf der Erde angesammelten und nun talabwärtsfließenden Wassers mit dem, das aus einer Gießkanne auf Blumenbeete gegossen wird. Hat man die Brause aufgesteckt, so wird das Wasser über eine große Fläche verteilt, und seine Kraft ist gelähmt: es wird entweder glatt vom Boden aufgesogen oder sammelt sich in den Vertiefungen an. Läßt man dagegen das Wasser direkt aus der Kanne ausströmen, so reißt es tiefe Furchen in den Boden, denn seine Kraft wirkt auf eine einzige Stelle. Steine aber, die in die Erde eingebettet sind, wirken nicht anders als härtere oder weichere Stellen überhaupt, bei denen die Energie des strömenden Wassers eine Veränderung erfährt. Weichere Stellen werden durch das Wasser rascher ausgewaschen. Es entsteht ein Einschnitt, ein Rinnsal, das allen anderen Wassermassen den Weg vorzeichnet. Sie höhlen dann den gebildeten Kanal noch weiter aus. — Härtere Massen dagegen, auch Steine, bewirken eine Stauung und damit eine Erhöhung des Druckes der andringenden Wassermassen. Sie strömen schließlich seitwärts am Hindernis vorbei, reißen eine Rinne in den Boden — und wiederum ist dem Wasser sein Weg gewiesen. Sind es einmal nicht weichere oder härtere Stellen, so sind es ausgehöhlte oder erhabene, die als „Erosionssporen" wirken. Der Stein ist ein konservierendes, unter Umständen auch ein auslösendes Mittel.

Wer sich eine Vorstellung von der Bedeutungslosigkeit des Steines als Erosionssporn machen will, der wende sich in die Gegend süd-



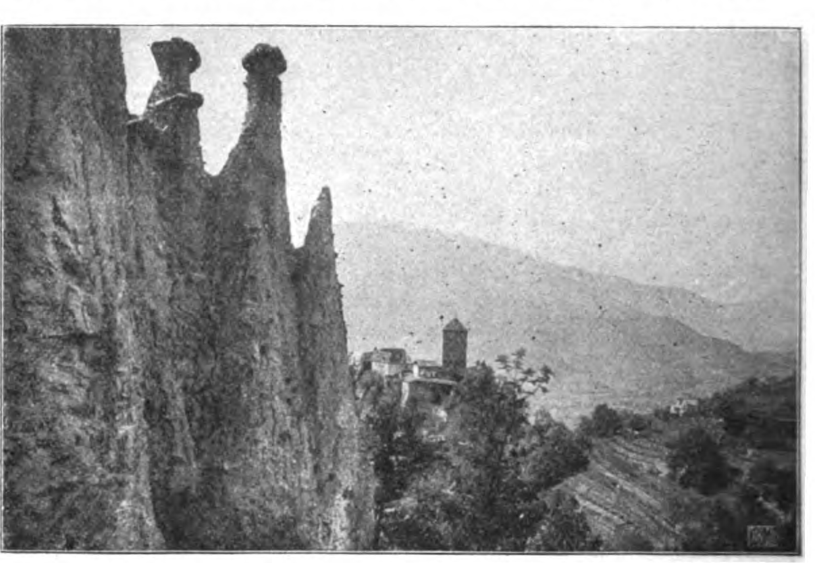
Gratl phot.
Abb. 4. Erdpyramide mit Deckstein bei Oberbozen.

lich von Franzensfeste an der Brennerstraße. Unweit von Vahrn betritt dort der Eisack, nachdem er das Urgebirge durchbrochen, einen weiten Talkessel, ausgefüllt mit kalkigen Schottern, die eine hohe Verfestigung erhalten haben. Einen großen Teil des Kessels hat der Fluß schon ausgeräumt, nun fließt er im Bogen an einer jäh abfallenden Wand von Schuttmassen vorbei.



Längs dieser Wand fand ich die eigentümlichsten Erosionsgebilde: lange, zum Hang parallele oder senkrecht vorgeschobene Wände mit messerscharfem Rücken, flankiert von stumpfen, plumpen Türmen und spitzen, schlanken Zacken, nirgends aber von Steinen gekrönte Gebilde. Nicht einmal eine Spur von solchen, obgleich es an Steinen nicht mangelt. Auch bei den berühmten Erdpyramiden von Klobenstein bei Oberbozen, deren Besuch die neue Bahn auf den Ritten sehr bequem macht, tragen die meisten Pfeiler, und zwar gerade die am vollkommensten und schönsten ausgebildeten, **keinen** Schutzstein.

Professor Dr. Siegmund Günther in München hat auf Grund dieser Beobachtungen eine schon früher von Professor Friedrich Ratzel ausgesprochene Vermutung zu einer geschlossenen Theorie ausgebaut, deren Inhalt von mir an der Hand der obigen schematischen Zeichnung veranschaulicht worden ist. Im übrigen fand ich später, daß schon Prof. Dr. Keilhack eine ähnliche Erklärung gegeben hat, wie denn auch jeder, der die Verhältnisse mit einigermaßen kritischem Blick untersucht, die allzu phantastische Erklärung Lyells ablehnen muß. Auch Dr. Lüdi hat die Theorie Professor Günthers als die einzig zu Recht bestehende anerkannt und dabei auf wundervolle Erdpyramiden im Schutte des großen prähistorischen Bergsturzes von Flims im Vorderrheintal (Graubünden) hingewiesen.



Würthle phot.

Abb. 5. Erdpyramiden bei Schloß Tirol, Meran.

Als schutzfreie Erdpyramiden sind von Professor Günther auch die „Wissower Klinten" an der Ostseeküste erkannt worden. Obwohl schon viel über diese merkwürdigen Gebilde, die uns Abb. 6 zeigt, geschrieben worden ist, hat vorher niemand ihre Beziehungen zu den Erdpyramiden beachtet. Allerdings konnte erst die Entdeckung der Bahrner Erosionsgebilde die Veranlassung zur Untersuchung und zu einem Vergleich mit den klassischen Erscheinungen geben.

Ein Hauptvorzug der von uns beschriebenen Entstehungstheorie der Erdpyramiden ist, daß sie sich aufs innigste den Anschauungen der Geologen über die Entstehung der Hochgebirgstäler durch Erosion anschließt. Es ist ja das Bestreben der Wissenschaft, alle Naturvorgänge in ihren Erscheinungsformen und Ursachen so weit wie möglich zurückzuverfolgen. Es wird sich dann häufig herausstellen, daß die Ursachen überaus einfache sind, und daß manche recht verschiedenartig erscheinende Vorgänge sich durchaus gleichen.

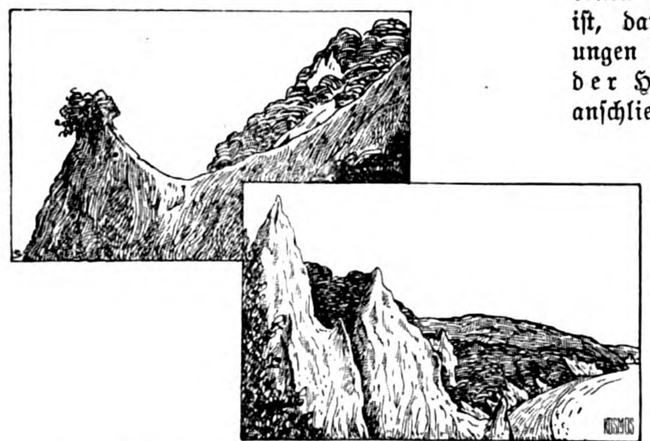


Abb. 6. Wissower Klinten an der Ostseeküste als Beispiel schutzfreier Erdpyramiden.

Wir fühlen uns deshalb auch berechtigt, die Erdpyramiden als natürliches Modell für Erosionserscheinungen aller Art aufzufassen, und da sich an einem Modell

manches oft viel leichter studieren läßt als in der Natur, so ist das Studium der Erdpyramiden besonders interessant.

Bei der Besprechung der ersten Abhandlung Professor Günthers über die Erosionsgebilde im Eisacktal machte Dr. Otto Ampferer darauf aufmerksam, daß die Entstehung der Dolomitenschroffen, vor allem aber der Kalkkögel der Kemater Alp (Stubaier Alpen) auf dieselben Ursachen wie die der Erdpyramiden zurückzuführen sein dürfte. Ohne von dieser Bemerkung Kenntnis zu haben, hat Prof. Günther selbst in einer weiteren Abhandlung seine Theorie auf solche Felsgebilde (Abb. 7) ausgedehnt.

Wir haben aber Felsgebilde, die auf die gleiche Weise entstanden sind, wie die Erdpyramiden. Der Montserrat, der „gesägte Berg", im Norden Spaniens an der Küste gelegen, besteht aus Breccien (spr. Bredschen), Trümmergestein, das durch ein Bindemittel zusammengekittet ist. Das ursprünglich zusammenhängende Gebirge wurde durch das strömende Wasser in die nun sichtbaren einzelnen Teile zerlegt.



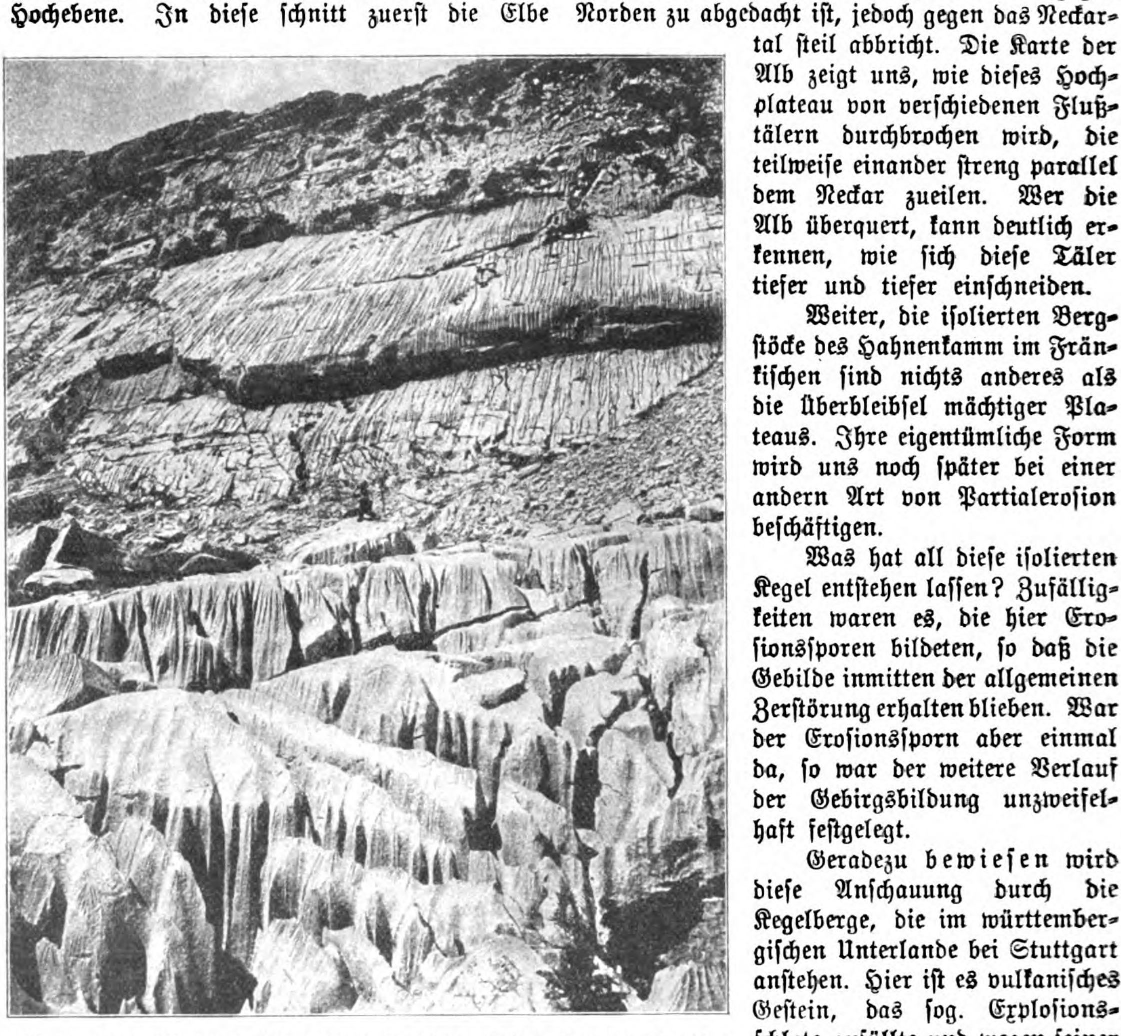
Gratl phot.
Abb. 7. Kemater Kalkkögel, den Erdpyramiden der Entstehung nach aufs innigste verwandt.

Ebensowenig wie in jedem Schuttland Erdpyramiden „gedeihen" können — ist die Masse zu sandig (bei Schutthalden), so zerfällt sie zu rasch, ist sie zu tonig, so ist sie zu klebrig, ist sie zu hart (wie Nagelfluhgestein), so vermag die Erosion wohl einzuschneiden, nicht aber zu modellieren —, ebensowenig können aus jeder Felsart Felsnadeln entstehen.

Ein besonders gutes Material dafür ist offenbar der Hochgebirgskalk, Kalziumkarbonat, der in körnigen Massen ansteht. Die Zinnen des Rosengartens, des Latemars, der Geißlerspitzen in den Südtiroler (Bozener) Dolomiten sind durch Steilerosion entstanden. Hochebenen, Korallenbauten sollen nach der einen Dolomitentheorie diese Gebirge früher gewesen sein, wie es besonders schön noch am Schlern zu sehen ist. Die Hochebenen zerfielen dann in einzelne Türme, Zacken und Zinnen. Einer weiteren Unterteilung war die Bildung der feineren

Spitzen und Pfeiler vorbehalten, die heute unser Entzücken bilden. Die Ampezzaner Dolomiten sind zu einer solchen Ziselierung weniger befähigt, wohl aber die Nordtiroler Kalkalpen, wie es besonders schön die Kalkkögel zeigen.

Eine Wanderung durch das Elbsandsteingebirge gibt gleichfalls tiefe Einblicke in die Natur der Erosion. Auch das Elbsandsteingebirge war früher eine zusammenhängende Hochebene. In diese schnitt zuerst die Elbe ihr tiefes, nicht sehr breites Bett, schnitten die ihr zuströmenden Nebenflüsse tiefe Schluchten, Gründe genannt, hinein. Es entstanden einzelne Gruppen von Gebirgsstöcken, die ihrerseits in eine Reihe von Einzelgliedern zerfielen. So bildeten sich die reichgegliederten Formen der Bastei, der Schrammfelsen u. a. Gebilde wie der Prebischkegel am Prebischtor (Kuhstall) sind zu charakteristisch, um in ihrer außerordentlichen Ähnlichkeit mit den Erdpyramiden übersehen werden zu können.


Abb. 8. Karenfeld am Säntis, das die für die Entstehung von Erdpyramiden charakteristische Steilerosion (hier allerdings durch die lösende Kraft des Wassers) zeigt.

Ein ganz besonders prächtiges Beispiel für unsere Theorie, in den Erdpyramiden ein Modell der Gebirgsbildung durch Wasser zu sehen, scheinen mir die Bergkegel zu bilden, die der Schwäbischen Alb vorgelagert sind, vor allem der Hohenstaufen, der Hohenzollern, die Teck. Die schwäbische Alb ist ein Hochplateau, das gegen Norden zu abgedacht ist, jedoch gegen das Neckartal steil abbricht. Die Karte der Alb zeigt uns, wie dieses Hochplateau von verschiedenen Flußtälern durchbrochen wird, die teilweise einander streng parallel dem Neckar zueilen. Wer die Alb überquert, kann deutlich erkennen, wie sich diese Täler tiefer und tiefer einschneiden.

Weiter, die isolierten Bergstöcke des Hahnenkamm im Fränkischen sind nichts anderes als die Überbleibsel mächtiger Plateaus. Ihre eigentümliche Form wird uns noch später bei einer andern Art von Partialerosion beschäftigen.

Was hat all diese isolierten Kegel entstehen lassen? Zufälligkeiten waren es, die hier Erosionssporen bildeten, so daß die Gebilde inmitten der allgemeinen Zerstörung erhalten blieben. War der Erosionssporn aber einmal da, so war der weitere Verlauf der Gebirgsbildung unzweifelhaft festgelegt.

Geradezu bewiesen wird diese Anschauung durch die Kegelberge, die im württembergischen Unterlande bei Stuttgart anstehen. Hier ist es vulkanisches Gestein, das sog. Explosionsschlote anfüllte und wegen seiner größeren Härte erhalten blieb, als das umliegende Juragebirge durch Abrasion (gleichmäßige Abtragung) entfernt wurde und der Keuper zum Vorschein kam. Auch ihnen haben die atmosphärischen Wasser dann jene Kegelgestalt verliehen, die für sie heute charakteristisch ist —, uns ein Beweis für die abschleifende Kraft des Regenwassers, das durch die unendlich lange Dauer der Einwirkung ersetzt, was ihm an Energie abgeht.

Wer nun Abbildung 8 genau betrachtet, wird

ahnen, was wir in diesem Schlußabschnitte noch zu sagen haben. Die Karenbildung, wie sie uns hier entgegentritt, ist wiederum ein Modell der Bildung von Erdpyramiden. Wir haben es hier mit der zersetzenden und lösenden Wirkung des Wassers zu tun. Wie erwähnt, ist Kalziumkarbonat unter dem Einfluß der in Wasser gelösten Kohlensäure in Wasser löslich. Im Grunde genommen, ist es die Zeit, die solche Gebilde schafft, und das Wasser ist nur die Energie, deren sie sich dabei bedient. Allein hat die Natur nicht Zeit? Was bedeuten tausend Jahre in ihrer Rechnung? Die Zeit ist der bedeutendste geologische Faktor.

Das Karengebilde nun, mit dem wir es hier zu tun haben, ist viel seichterer Natur als jene Erdpyramiden, dafür aber so fein ausgebildet, daß man einen ausgezeichneten Überblick hat. Daß es fließendes Wasser ist, das zeigen die Rinnen und Kanäle, die sich bergab ziehen. Besonders die senkrechten Rinnen sind gut erkennbar und zeigen klar und deutlich die Wirkung der Steilerosion. An einigen Punkten bemerkt man kleine, aber deutliche Ansätze zur Bildung von Erhebungen, doch ist es nicht über die Bildung von Sporen hinausgekommen. Charakteristisch sind die glatten, runden Formen, ein Ergebnis der langsam feilenden Wirkung des Wassers.

Die hier im Bilde vorgeführte Art der Karenbildung ist nur eine der vielen Erscheinungsformen, in denen die Wirkung des Wassers auf kohlensauren Kalk sich zeigt. „Verkarstung" nennt man jene Partialerosion, die für den Karst typisch ist: in lange, parallele Wellenzüge ist dort die Oberfläche des Gebirges zerlegt; messerscharf sind die Kanten der Wellen. Das Wasser hat beim Hinabfließen die weicheren Teile herausgelöst, die festeren stehen lassen. Auf dem nämlichen Vorgang, nur daß hier die Gebilde eine größere Form erhielten, beruht die Bildung der Karen am Silberen: zwischen aufgerichteten Schichten sind hier die weicheren Teile herausgelöst.

Fischkrankheiten und Fischsterben.

Von Dr. J. Bergner, Assistenten am zoologischen Museum der Stadt und Universität Straßburg i. Elsaß.

Mit 4 Abbildungen.

„Gesund wie der Fisch im Wasser" ist ein oft gehörter Ausdruck körperlichen Wohlbehagens, aus dem man schließen könnte, daß der Fisch das gesündeste Geschöpf, ja geradezu ein Urbild der Gesundheit sei.

Indes verbirgt sich, wie so oft in der Natur, auch hier die rauhe Wirklichkeit, denn der Fisch ist nicht nur wenig widerstandsfähig, sondern auch einer großen Zahl von Krankheiten unterworfen, die leicht epidemisch werden und große Verheerungen anrichten. Dazu kommen noch Massensterben durch schädigende äußere Einflüsse, denen im Gegensatz zu den auf bestimmte Arten sich beschränkenden Krankheiten sämtliche Fische eines Gewässers erliegen. In erster Linie verursachen die Abwässer von Städten und Fabriken solche Fischsterben. — Mineralische Stoffe, wie sie von Bergwerken, Gasanstalten, Papierfabriken oder Bleichereien in die Flußläufe gelangen, wirken auch als direkte Gifte. Chlor tötet z. B. noch in millionenfacher Verdünnung, und nicht minder schädigen die Haut und Kiemen angreifenden Säuren und Laugen, namentlich Ätzkali und Schwefelsäure, während eisenhaltige Abwässer vor allem bei Äsche und Forelle Erblindung verursachen. Verhältnismäßig harmlos sind dagegen die so auffallenden farbigen Abwässer, die meist von Anilin herrühren, das oft noch in einer Verdünnung von 1/100 000 kräftige Färbung bewirkt. Geradezu verpestend aber wirken die im Übermaß in Fischwässer geleiteten Fäkalien der Städte sowie organische Abwässer aus Brennereien, Stärke- und Zuckerfabriken. Diese Stoffe entwickeln nicht nur giftige Gase, wie Schwefelwasserstoff und Sumpfgas, sie entziehen auch bei ihrer Fäulnis dem Gewässer solche Mengen Sauerstoff, daß die Fische oft in großer Zahl ersticken. Das ist besonders in schwülen Nächten der Fall, in denen das erwärmte Wasser kaum noch die Hälfte Atemluft enthält, und in denen auch die Sauerstoff ausscheidende Tätigkeit der grünen Pflanzen ruht. Das Sauerstoffbedürfnis und die Widerstandskraft der einzelnen Arten sind übrigens so verschieden, daß beispielsweise Lachs, Forelle, Saibling, Äsche und Zander schon in einem

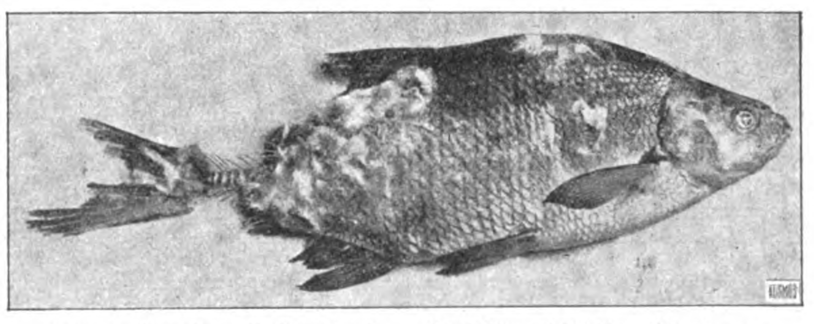


Abb. 1. Brachsen mit Saprolegnien. (Verpilzung teilweise entfernt, um die Verheerung zu zeigen.)

Wasser sterben, in dem Schleihe, Karpfen und Karausche sich noch wohl und munter fühlen.

Ganz abgesehen von diesen Fischsterben rufen Fäulnisstoffe auch ein Heer der verderblichsten Seuchen hervor, weil sie das Wasser zu einer wahren Brutstätte für Krankheitserreger tierischer oder pflanzlicher Art machen. Die in Geschwürbildung sich äußernde

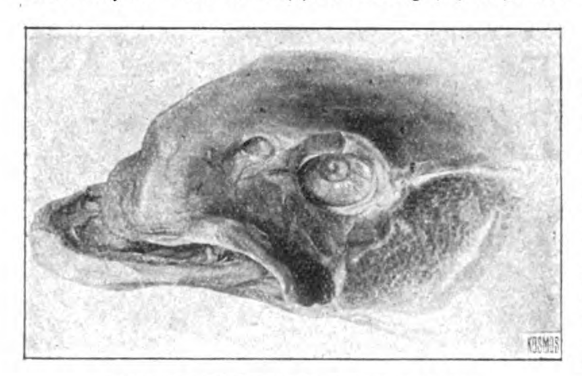


Abb. 2. Kiefermißbildung beim Hecht.

Furunkulose der Salmoniden, die durch den Mörder unserer Edelkrebse, den Bacillus péstis-astáci verursachte Schuppensträubung der Weißfische, die an Rötung des Bauches und der Seiten kenntliche Rotseuche der karpfenartigen Fische, sowie eine große Zahl anderer, meist tödlich verlaufender Fischkrankheiten stehen in ursächlichem Zusammenhang mit der durch Fäulnisstoffe begünstigten Überhandnahme pathogener Mikroorganismen. Namentlich in Fischzucht-Anstalten gehen die Verluste oft ins ungeheure, denn das Zusammenleben vieler Fische in verhältnismäßig engem Raume, die Schwierigkeiten ihrer Ernährung und die bei reichlicher Futterbemessung am Grunde der Teiche sich bildenden Fäulnisstoffe, erleichtern solche Masseninfektionen. Bakterien, Sporozoen, Infusorien und eine Flagellatenart sind die hauptsächlichsten Krankheitserreger mikroskopischer Natur, während von den mit bloßem Auge sichtbaren Parasiten besonders Würmer, Egel und vielfach abenteuerlich gestaltete Schmarotzerkrebse den Fischen hart zusetzen. Haut- und Darmsystem sind ihren Angriffen am meisten ausgesetzt, doch bleibt kein Organ verschont. Finden sich doch selbst im Auge Würmer oder deren Larven, die es bis auf die leeren Augenhöhlen zerstören, aus denen schließlich, Wattebäuschchen vergleichbar, weiße Fäulnispilze wuchern. So wurden bei einer Quappe nicht weniger als 290 Würmer in der Linse und 157 im Glaskörper des Auges gefunden, ein keineswegs vereinzelt dastehender Fall, da ähnliche Mengen auch bei anderen Fischen beobachtet wurden. Wie groß allein die Artenzahl der Eingeweidewürmer ist, mögen folgende Beispiele erläutern. Beim Karpfen wurden 15 verschiedene Darmparasiten beobachtet, beim Hechte deren 26. Im Hecht findet sich auch der Jugendzustand, die Finne des größten im menschlichen Darme vorkommenden Bandwurmes, des Bothriocéphalus látus, der vorwiegend in den wasserreichen Gebieten der Ostsee-Provinzen und der Schweiz verbreitet ist. Seine Länge beträgt bis zu 12 m. Er ist also länger wie das ganze menschliche Darmsystem. Auch Barsch, Quappe, Huchen, Äsche, Forellen und Felchen können Zwischenwirte sein und bei Genuß ihres ungenügend gekochten Fleisches den nach dem kettenartigen Abgange seiner Glieder „Kettenbandwurm“ genannten Parasiten verbreiten. — Übertroffen wird die Zahl der bei Hecht und Karpfen sich findenden Eingeweidewürmer nur noch bei Aal und Lachs. Beim Aal wurden deren 37 verschiedene gefunden, während der Lachs 6 Arten Saugwürmer, 7 Fadenwürmer, zwei Kratzer und 15 Arten Bandwürmer beherbergen kann. Die Gesamtzahl aller bisher in Fischen beobachteten Parasiten dürfte sich auf 44 Arten Bandwürmer, 49 Saugwürmer, 65 Spulwürmer und Kratzer belaufen! Dazu kommen noch als weitere Quälgeister die auf Haut und Kiemen sich festsaugenden Fischegel und Schmarotzerkrebse, die, in Menge auftretend, hochgradige Blutarmut und Entkräftung bei dem an sich nur wenig Blut besitzenden Fische verursachen. Beträgt doch dessen Blutmenge nur 1/63 seines Körpergewichts, so daß einer einpfündigen Forelle nur 8 ccm dieses Lebenssaftes zukommen! Die vielen kleinen Saugwunden können aber auch wie andere geringfügige Verletzungen den Tod des Fisches veranlassen, wenn sich Wasserpilze, wollige Saprolegnien oder starrbüschlige Achlyen darin festsetzen und tiefer in die Muskulatur eindringen, weil sie diese zum Zerfall bringen. Lebende Fische mit förmlich skelettiertem Schwanzteil sind drastische Beweise solcher Zerstörung durch Pilze (Abb. 1). Wirklich großen Schaden verursachen alle Parasiten jedoch erst durch ihre Überhandnahme, sei es, daß reichliche Ernährung durch eingeleitete Fäulnisstoffe oder günstige Temperaturverhältnisse ihr Wachstum beschleunigen. So findet sich in der Barbe, man kann wohl sagen, normalerweise und ohne ihr zu schaden, der Myxóbolus Pfeifferi. Zur heißen Sommerszeit aber kann eine derartige Vermehrung dieser winzigen Sporentiere eintreten, daß der Myxóbolus nun in dem bei erhöhter Wassertemperatur geschwächten Fische die Oberhand gewinnt und die Beulenkrankheit verursacht. Milliarden von Sporen,

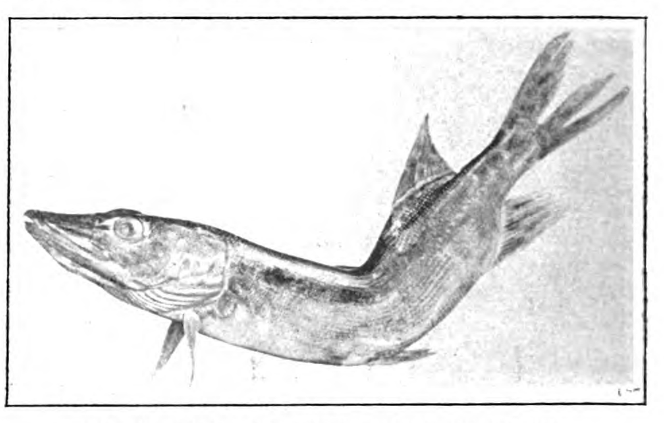


Abb. 3. Hecht mit Verkrümmung der Wirbelsäule.

wie die Fortpflanzungskörper des Krankheitserregers heißen, gelangen aus den aufplatzenden walnußgroßen Beulen ins Wasser, infizieren andere Fische und entwerten sie, weil ihr Fleisch gallertartig, bitter und strohgelb wird. Eine Krankheit des Sommers ist auch die durch Mikroben verursachte Gelbseuche der Rotaugen, so genannt nach den dabei auftretenden

blaßgelblichen Flecken, ferner die rasche Fäulnis bewirkende Rotseuche des Aales, die derart fortschreiten kann, daß schon am lebenden Tiere der Schwanz in voller Zersetzung begriffen ist. Die Wintermonate begünstigen wieder andere Krankheiten, so die an flachen Geschwüren, zerfaserten Flossen und starker Pilzwucherung kenntliche Lachspest und die ebenfalls von Bakterien herrührende Fleckenkrankheit der Saiblinge. Ebenso sind die in Fischzucht-Anstalten massenhaft gewonnenen Eier unserer Winterlaicher vielen Schädigungen ausgesetzt, sei es durch Pilze und Bakterien oder infolge Erkrankung der zur Nachzucht verwendeten Fische selbst. Jede Jahreszeit hat somit ihre charakteristischen Krankheiten, doch können Kälte oder Wärme an sich dem Fische nicht viel anhaben, wenn nur die Ab- und Zunahme der Temperatur langsam erfolgt. Der Barsch erduldet beispielsweise noch eine Wasserwärme von 25° C, der Karpfen sogar eine von 30°! Nicht minder können Fische ohne Schaden längere Zeit einfrieren, wenn nur eine Wasserschicht um sie erhalten bleibt. Erträgt doch selbst unser Goldfisch 8—15° C Kälte! Rascher Temperaturwechsel führt jedoch zum Tode, und selbst ein plötzliches Sinken der Wasserwärme um nur 2 bis 4° hat schwere Erkältung zur Folge. Die Haut solcher Fische trübt sich, wird rissig und hängt bei schweren Fällen in Fetzen herab, so daß die darunter befindliche Muskulatur freiliegt und der Fisch zugrunde geht. Die Erklärung dieser immerhin befremdenden Erscheinung, daß sich der Fisch so leicht erkältet, ist darin zu suchen, daß nur wenig Blutgefäße in seiner Haut enden, und daß ihm als kaltblütigem oder besser gesagt wechselwarmem Tiere, dessen Körpertemperatur mit der des umgebenden Wassers steigt oder fällt, die Möglichkeit eines Ausgleichs fehlt. Auch Nervenübel, hervorgerufen durch in die Nervenstränge eindringende Mikroben, sind dem Fische nicht fremd, und prüft man ihn auf Herz und Nieren, so sind sie oft erkrankt. Wie beim Menschen, führt auch hier Mästung zur Herzverfettung! Selbst Krebsgeschwüre wurden beim Fische festgestellt, während Schwindsuchtsbazillen, wie sie durch Fütterung von Milchrückständen bisweilen aufgenommen werden, den Fisch nicht schädigen, obwohl sie sich lange in ihm erhalten.

Es würde zu weit führen, alle Krankheiten, denen der Fisch unterworfen ist, auch nur aufzuzählen, doch möchte ich noch auf die merkwürdigen Mißbildungen hinweisen, die sich in Gestalt doppelköpfiger, doppelschwänziger oder nach Art der siamesischen Zwillinge verwachsener Fische zuweilen finden. Ein Fingerzeig für ihre Entstehung ist darin gegeben, daß sie sich durch starke Erschütterung befruchteter Eier leicht willkürlich herstellen lassen. Hierdurch zerreißt die Keimscheibe, und mehr oder weniger seltsam gebildete Fische sind die Folge, deren Lebensdauer jedoch meist kurz bemessen ist. Andere Mißbildungen sind vielfach Folge von Verletzungen durch Angel oder Schilfsense. Hierher gehören Kiefermißbildungen (Abb. 2) und solche der Flossen, indem z. B. nach Verlust des Schwanzes Rücken und Afterflosse einheitlich verwachsen. Selbst Fische mit abgeschnittenem Vorderkopf oder durch Verwachsung der Kieferränder gebildetem Mundverschluß wurden gefangen. Ihre Ernährung erfolgte durch das mit den Kiemenspalten aufgenommene Atemwasser. Verkrümmungen und Verkürzungen der Wirbelsäule (Abb. 3) dürften in Entzündungen und nachträglichen Verwachsungen einzelner Wirbel ihre Ursache haben, während Mißbildungen des Schädels, die sogenannten Mopsköpfe der Karpfen (Abb. 4), Nasen, Regenbogenforellen, Hechte, Barsche usw. noch ihrer Erklärung harren.

Wie alle Kreatur, leidet also auch der Fisch, der in gesundheitlicher Beziehung nichts vor anderen Geschöpfen voraus hat. Dennoch gilt er mit Recht als gesunde Speise, die nicht nur leicht verdaulich, sondern auch durch ihren Gehalt an Phosphorsäure und Eisen wertvoll ist. Zu irgendwelchen Befürchtungen liegt kein Anlaß vor, denn die meisten Fischkrankheiten sind schon äußerlich zu erkennen und auf den Menschen nicht übertragbar, zumal die Fische doch in gekochtem Zustande genossen werden. Auch kommen erkrankte Fische kaum in den Handel, da sie in der Mehrzahl leichte Beute von Raubfischen werden oder ihrem Leiden erliegen.

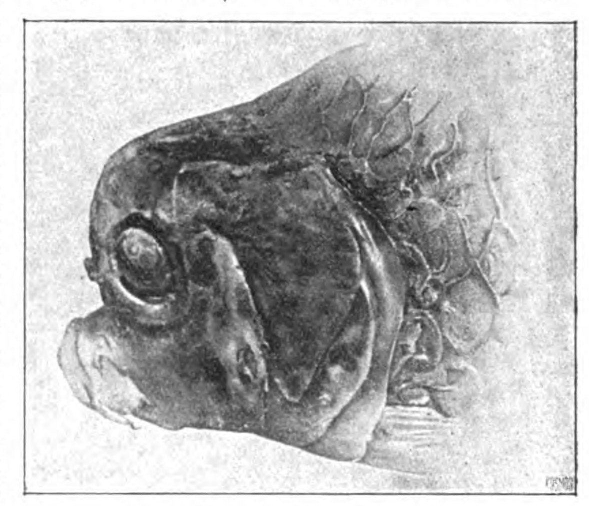


Abb. 4. Karpfen mit Mopskopf.

Seit alters wird denn auch der Fisch als Speise geschätzt. Brot und Fisch sind in den Evangelien ihrer Billigkeit wegen Symbole der Genügsamkeit. Es bleibt nur zu wünschen, daß in unserer Zeit auch der Flußfisch wieder zu einer wohlfeilen Volksnahrung werde.

Die Schwarzfuß-Indianer.

Von Oscar Wagner, Friedenau bei Berlin. Mit 5 Abbildungen.

„Ich schwöre Ew. Majestäten, daß es in der Welt kein besseres Volk gibt, als diese Indianer, keins, das wohlwollender, freundlicher und sanfter wäre. Sie lieben ihren Nächsten wie sich selbst und sprechen stets lächelnd!" —

So lautete eine Stelle jenes denkwürdigen Briefes, den Kolumbus von Gua-na-hani aus, wo er zuerst den neuen Erdteil betrat, an den König und die Königin von Spanien richtete.

Forschungsreisende, die im verflossenen und jetzigen Jahrhundert die Indianerstämme, insbesondere jene Nordamerikas, aufgesucht und ihre Sitten und



Abb. 1. Schwarzfuß-Indianerin. Nach einer Zeichnung Catlins.

Gebräuche durch jahrelange Beobachtung kennen gelernt haben, wie G. Catlin aus Wyoming — und in neuerer Zeit Mac-Clintock aus Pittsburg, bekennen sich mit Herz und Hand zu diesem Ausspruch des großen Entdeckers.

Catlin, ein Advokat, der sich durch Selbststudium zum Maler herangebildet hatte, durchzog mit Pinsel und Palette die schier endlosen Prärien bis zu den Felsengebirgen der Rocky Mountains, von dem unbezwinglichen Verlangen getrieben, den Überrest einer aussterbenden edlen Menschenrasse in Wort und Bild der Nachwelt zu überliefern — Mac-Clintock hatte ähnliche Beweggründe. Er brauchte aber die Kamera, „die große Medizin". Beiden gelang es während einer langen Probezeit, in der sie unauffällig scharf beobachtet wurden, sich durch Treue und Wahrheitsliebe das Vertrauen der Indianerstämme zu gewinnen. Mac-Clintock fühlte sich bei den „Schwarzfüßen" besonders heimisch. Er erlernte ihre Sprache und wurde von ihrem Oberpriester, Propheten und Häuptling, „dem tollen Wolf", adoptiert und seiner blonden Haare und blauen Augen wegen „Ape-ét-scheken", das weiße Wiesel, genannt.

Die Sik-si-ka-vas stammen von den Algónkins ab, und ihre Niederlassungen befinden sich im Staate Montana am Fuße der wilden Rocky Mountains, wo unter den Büffelherden noch nicht so mörderisch aufgeräumt worden ist, wie leider in anderen Teilen Nordamerikas. Da die heimatliche fruchtbare Erde die Mokassins der Indianer schwarz färbte, nannten sie sich Sik-si-ka-vas, d. i. „Schwarzschuhe", und nicht (wie die Weißen fälschlich übersetzten) „Schwarzfüße". Sie sind von mittlerer Größe, mit stark gewölbter Brust. Ihre Gesichtszüge haben etwas Semitisches und erinnern, trotz des fehlenden Bartes, an die Patriarchen des Alten Testamentes. Der Bart wird, wenn er vereinzelt zum Vorschein kommt, sofort mit Muschelschalen beseitigt.

Die Frauen (Abb. 1), wenig schön und Sklavinnen ihrer Männer, verrichten alle häuslichen Arbeiten, gerben und bemalen die Büffelhäute und erweisen sich in allen Handarbeiten als geschickte und verständige Wesen, denen ein freundliches, durchaus gesittetes Betragen nachgerühmt wird. Ihre Mokassins, auch die ihrer Männer, verfertigen sie aus Hirschleder, die Kleidung, vor allem den Mantel, aus Büffelhaut, die sie mit Stachelschweinstacheln verzieren und reich bemalen. Ein solcher Mantel bildet nächst dem Kopfputz die Hauptzierde eines Häuptlings. — Auch in der Zubereitung der Mahlzeiten verdienen die Frauen berechtigtes Lob. Ihr Hauptgericht und das des ganzen Stammes ist der Pem-i-kan aus Büffelfleisch und Knochenmark. Während die Männer speisen, sitzen die Frauen abseits und vollziehen schweigend die Befehle ihrer Gebieter. Nach dem Essen greift der Häuptling (Abb. 2) nach der ein und einen halben Meter langen Pfeife, deren Kopf aus Speckstein geformt, dessen Fundort geheiligt ist, reinigt und stopft sie mit Tabak, mischt etwas Biberfett darunter und bestreut die obere Schicht mit getrocknetem Büffelmist, um sie leichter in Brand setzen zu können. Dann erscheinen andere Häuptlinge und Krieger zur Beratung; und die Pfeife wird im Kreise herumgereicht. Der Kopfputz eines Häuptlings wird aus Federn des Kriegsadlers oder des



Abb. 2. Der Häuptling der Schwarzfuß-Indianer. Nach einer Zeichnung Catlins.

Raben und aus Hermelinfellen hergestellt, der Bogen aus den Hörnern des Bergschafes oder den Kinnbackenknochen des Pottfisches. Er ist eine sichere Waffe in den Händen des Besitzers, der von Jugend auf seine Handhabung geübt hat. Der Köcher besteht aus Panther- oder Biberfell, die Pfeile aus Rohr, die Pfeilspitzen, die meist vergiftet sind, aus Knochen oder aus Stahlspitzen, die von den Pelzhändlern im Tauschhandel geliefert werden. Eine vier Meter lange Lanze, ein Schild von Büffelfell, mit Leim aus den Hufen des Büffels durchtränkt und gehärtet, vervollständigen die Ausrüstung eines Schwarzfußindianers, der auf seinem Bronko, einem kleinen, halbwilden Pferde der Prärie, als ein furchtbarer Gegner betrachtet werden muß.

Die verschiedenen Indianerstämme Nordamerikas kennen keinen Wechsel der Mode! So verschieden ihre Sprache, so einheitlich ist die Tracht. Der Hauptgrund liegt wohl darin, daß, wenn sie den Kriegspfad betreten, die erbeuteten Kleider der Feinde in den Besitz der Sieger übergehen.

Der Weiße verachtet die Bemalung des indianischen Körpers und dessen Kopfzier und sieht im Indianer einen Wilden mit rohen Instinkten. Wohl mit Unrecht! Warum trägt der Indianer seinen Kopfputz aus Federn? Jede Feder bezeichnet einen bezwungenen Feind, jeder Strich der roten Bemalung geht über eine Narbe und verdeckt sie. Und das Salben mit Bärenfett von Kopf zu Fuß schützt die Haut vor Moskitostichen und zum Teil auch vor Erkältung in dem rauhen Klima. Lungen- und Halsentzündungen treten indes doch zuweilen auf. Der davon Befallene liegt klagelos auf seinem Lager und harrt in Ergebung auf das Erscheinen des Medizinmannes und seiner Stammesgenossen. Endlich erscheint der Krankheitsbeschwörer (Abb. 3) — und zwar in dem wunderlichsten Aufputz, den man sich denken kann. Er steckt in einem Bärenfell, behangen mit allerlei Getier, Zauberwurzeln und sonstigem Kram, schwingt seine Rassel, vollführt damit einen greulichen Lärm und heult seine Zauberformeln, die die Heilung des Kranken bezwecken sollen. Will es einmal der Zufall, daß das wirklich geschieht, so steigt der wundertätige Medizinmann auf eine Anhöhe und prahlt mit seinen Zaubermitteln, die unfehlbar wirken. Tritt aber der Tod des Kranken ein, so wirft der Medizinmann die Maskerade beiseite, klagt mit den Leidtragenden um die Wette, tröstet die Hinterbliebenen mit der Versicherung: es sei der Wille des großen Geistes, daß der Kranke sterbe — gegen den Willen des großen Geistes aber müsse jeder Zauber — und sei er noch so mächtig, zurückweichen. Die naiven Naturmenschen glauben ihm das aufs Wort, und sein Ruhm als großer Medizinmann bleibt ungeschmälert. „Medizin" bedeutet „Geheimnis", nicht nur bei den Schwarzfüßen, sondern bei allen Indianerstämmen, nur hat jeder Stamm ein besonderes Wort dafür. Jeder trägt einen Medizinbeutel oder ein Amulett auf der Brust, um den Hals oder an einem nicht sichtbaren Teil der Kleidung. Die Medizinbündel bergen die geweihten Kleider und Felle des Tieres, das der Besitzer vormals im Traum erblickte. Mit dieser Sitte hat es folgende Bewandtnis: Sobald „ein werdender Krieger" den Knabenjahren entwachsen ist, entfernt er sich aus dem väterlichen Wigwam auf eine Woche, um „seine Medizin zu suchen". G. Catlin erläutert dies dahin: „Er legt sich an einem entfernten, einsamen Orte auf die Erde, ruft den großen Geist an und fastet während dieser ganzen Zeit. Schläft er in dieser Zeit der Enthaltsamkeit und Gefahr ein, so wird das erste Tier, von dem er träumt oder vielleicht geträumt zu haben vorgibt, sei es ein Säugetier, ein Vogel oder ein Reptil, als das Wesen betrachtet, das der große Geist zu seinem geheimnisvollen Beschützer für das ganze Leben bestimmt hat. Er kehrt sodann in seines Vaters Zelt zurück, erzählt seinen Erfolg, und nachdem er seinen Durst und Hunger gestillt, begibt er sich mit Waffen und Fallen hinweg, bis er das ihm bestimmte Tier erlegt hat, dessen Haut er ganz aufbewahrt, sie nach

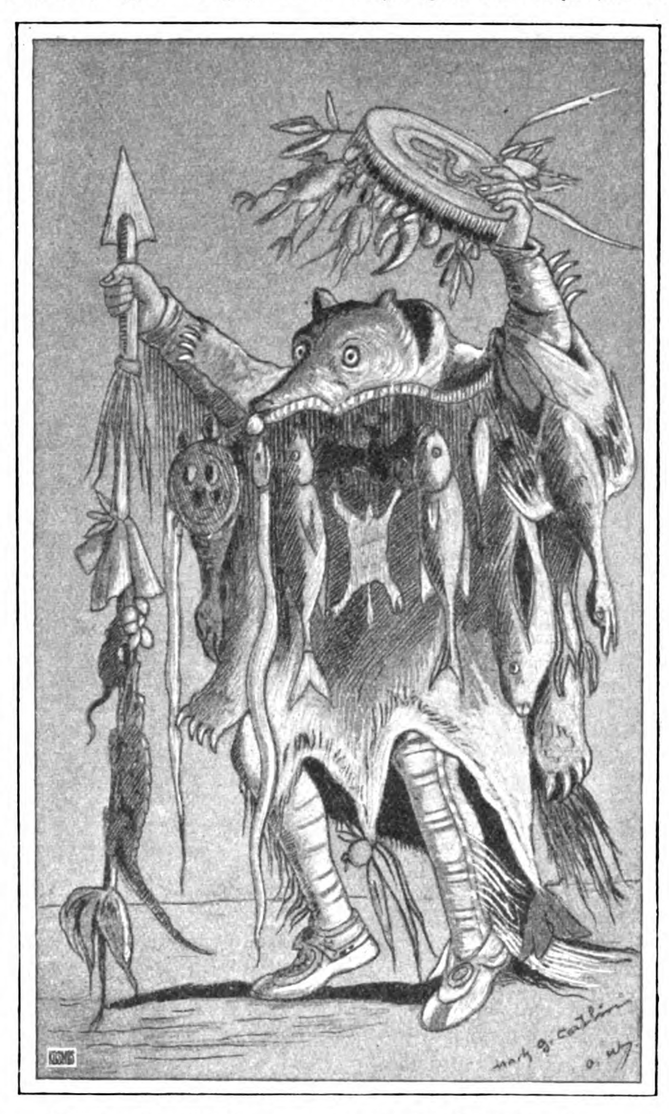


Abb. 3. Der Medizinmann oder Krankheitsbeschwörer der Schwarzfuß-Indianer. Nach einer Zeichnung Catlins.

Gefallen verziert und sie als „glückbringend", wie er sagt, lebenslänglich bei sich trägt. Sie verleiht ihm Stärke im Kampf und wird bei seinem Tode mit ihm beerdigt als sein schützender Genius, der ihn sicher in die schönen Jagdgefilde leitet, die in der anderen Welt seiner warten." Verliert ein Sik-si-ka-oa seinen Medizinbeutel, so wird er ebenso verachtet, als wenn er ihn verkauft oder verschenkt hätte. Er kann die Schmach nur tilgen, wenn er im Kampf einen Feind erlegt und sich dessen Medizinbeutel aneignet.

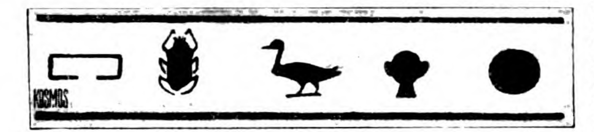


Abb. 4. Altägyptische Hieroglyphen. Von links nach rechts: Haus, Käfer, Gans, Gesicht, Sonne.

Mac-Clintocks Adoptivvater, „der tolle Wolf", besaß ein Medizinbündel, in dem sich geweihte Biberfelle und Festtagskleider befanden. Der alte Häuptling erzählte seinem Adoptivsohn ausführlich den Ursprung der Bibermedizin, ebenso die Legende vom Menschen „Narbengesicht", dem Sohn des Morgensterns und einer indischen Jungfrau. Narbengesicht oder Poia, der Prophet, fand den Pfad zum Sonnengott, kehrte zur Erde zurück, und lehrte seine Stammesgenossen die Anbetung der Sonne! Als seine Aufgabe erfüllt war, nahm ihn der große Geist wieder zu sich in den Himmel.

Das Fest der Sonnenanbetung oder des „Sonnentanzes" ist das heiligste und größte aller Feste der Sik-si-ka-oas. Zu diesen Feierlichkeiten strömen alle benachbarten Stämme, auch feindliche, in Scharen herbei. Die Sioux (spr. Suhs) reiten im vollen Kriegsschmuck, in ihren prächtigsten Gewändern in das Lager ein und zwar mit Gesang — einem Spottlied, des Inhalts:

„O ihr Schwarzfüße!
Wie ahmt ihr den Weißen nach!
Armselig sind eure Waffen —
Eure Kleider erbärmlich und schlecht."

In der Mitte des Lagerplatzes steht das Zelt des großen Häuptlings, das Sonnenzelt, mit einer Sonne bemalt. Kreisförmig erheben sich die andern Zelte, die je nach der Benennung jedes einzelnen mit Malereien geschmückt sind. Die Wetterpropheten Maste-pini und Stierkind schwingen ihre Adlerflügel, der erstere, um die Wolken davon zu jagen, der letztere, um den Sturm heran zu holen, Blitz, Donner und Regen heraufbeschwörend.

Der große Häuptling und seine Frau treten nach langem Fasten und Beten aus dem Zelt, in den geweihten Kleidern aus dem heiligen Bündel. Zu ihnen gesellen sich jene Frauen, die Gelöbnisse machen wollen. Sie beten und halten die geweihten Speisen empor.

Dann folgt die „Aufrichtung des Mittelpfostens" der großen Laubhütte, durch die Krieger. Dabei wird eine Hymne gesungen und zwar von mehreren hundert Stimmen, die, wie Mac-Clintock erzählt, einen gewaltigen Eindruck hinterläßt.

Von hohem Interesse sind die Auslassungen G. Catlins über jene Gebräuche. Er sagt unter anderem: „Die Sik-si-ka-oas haben gleich anderen Indianerstämmen Nordamerikas vieles mit den Juden gemein. Die Kopfform, sowie viele ihrer Gebräuche haben mir die Überzeugung aufgedrungen, daß einige jener alten Stämme, die auf vielfache Weise und zu verschiedenen Zeiten von den Christen vertrieben wurden, nach Amerika gekommen sind, wo sie unter den Indianern lebten, und sich mit indianischen Weibern verheirateten, bis sie endlich unter der größeren Zahl verschwanden und nichts von ihnen übrig blieb, als der bestimmte Charakter, den sie der indianischen Rasse aufgeprägt, und diejenigen Gebräuche, die die Wilden von ihnen annahmen und bis auf die Gegenwart beibehalten haben. Ich gewann diese Überzeugung durch die Beobachtung sehr vieler Gebräuche, die entschieden jüdischen Ursprungs und zum Teil so eigentümlich sind, daß es fast unmöglich und jedenfalls höchst unwahrscheinlich ist, daß zwei voneinander getrennte und im Naturzustande lebende Völker dieselben Gebräuche annehmen und sie genau auf die nämliche Weise ausüben sollten. Ihre Feste, Fasten und Opfer haben außerordentlich viel Ähnlichkeit mit denen des Volkes Gottes. Mehrere Stämme haben ein Fest, das genau dem jüdischen Passahfeste, ein anderes, das dem Laubhüttenfeste gleicht, wobei sie die ersten Früchte und das beste von allen Dingen opfern, wie es bei dem Sünd- und Versöhnungsopfer der Juden geschah."

Nach Beendigung der Feierlichkeiten, die mehrere Tage in Anspruch nahmen, wird das Laubhüttenzelt abgetragen, und die benachbarten Stämme kehren in ihre Niederlassungen zurück. Die Sioux umreiten noch einmal den Lagerplatz und entfernen sich dann unter Absingen eines Kriegsliedes. Die Häuptlinge der Sik-si-ka-oas versammeln sich im Zelt ihres großen Oberpriesters, des tollen Wolfes, die Erlebnisse werden besprochen und die früherer Tage wieder aufgefrischt.

Unterdessen bereiten die Frauen die Mahlzeiten, besorgen das Hauswesen und die Kinder, und sorgen für das Vieh.

Es ist erstaunlich, wie die sonst „schwere Stunde" der Frau, die Niederkunft, hier leicht von statten geht. Der Säugling wird dann auf ein Brett gebunden und überall bei der Arbeit mit herumgeschleppt.

So sehr auch die Frau als „Lasttier" erscheint, so wenig empfindet sie die Unterdrückung. Sie lebt nur ihrem Gatten zu Gefallen, sorgt für seine Bequemlichkeit und erfreut ihn durch Bemalung seiner Lieblingsgegenstände.

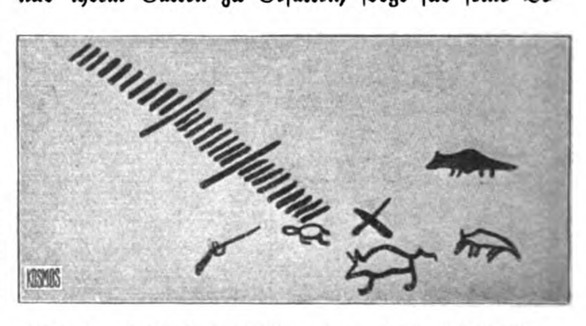


Abb. 5. Brief eines Indianers an einen Pelzhändler.

Es gibt Künstlerinnen unter diesen Frauen, die ein beachtenswertes Zeichentalent entwickeln. Man hat auch von einer Art Bilderschrift gesprochen, ähnlich der Hieroglyphenschrift der alten Ägypter, doch sind die

Ergebnisse der Forscher nach dieser Richtung hin ziemlich belanglos gewesen.

Die gebräuchlichsten Hieroglyphen (Abb. 4) bestehen aus ca. 500 Bildern natürlicher Gegenstände. Davon sind 24 Zeichen für die Konsonanten; die Vokale bleiben, wie in den alten semitischen Schriftarten, unbezeichnet. Oft steht hinter den Buchstaben das Bild des betr. Gegenstandes als nähere Bestimmung, wie Haus, Käfer, Gans, Gesicht, Sonne usw.

Man vergleiche nun den Brief eines Indianers an einen Pelzhändler (Abb. 5) mit einer hieroglyphischen Inschrift. Das Kreuz des Indianerbriefes bedeutet: „Ich will tauschen oder handeln." Die übrigen Zeichen besagen: „Ich will 30 Biberfelle und eine Flinte gegen die Felle der zur Rechten des Kreuzes abgebildeten drei Tiere geben!"

Es ist schade um die Schwarzfußindianer! Auch sie sind im Aussterben begriffen, wie ihr herrliches Jagdtier, der Büffel. Noch einige Stämme der Sik-si-ka-vas leben am Fuße der Felsengebirge oder Rocky Mountains in all ihrer Ursprünglichkeit und Kraft — verschont bisher von den Seuchen, die die Weißen in ihr Land geschleppt, verschont vom verderblichen Feuerwasser. Indes — auch ihre Tage sind gezählt — und sie eilen, um in ihrer bilderreichen Sprache zu reden, schnell gegen Sonnenuntergang hin zu den Schatten ihrer Väter.

Volksetymologische u. imperativische Pflanzenbenennung.

Von Dr. med. et phil. Friedrich Kanngießer, Braunfels a. d. Lahn.

Fremdklingende, schwerverständliche Namen werden vom Volk gemeinhin verstümmelt, zuweilen aber in verständliche, ähnlich klingende Namen übergeführt. Dieser Assimilationsvorgang wird als Volksetymologie bezeichnet. Da die Pflanzennamen eine reiche Fundquelle derartiger Benennungen sind, habe ich im folgenden solche mir bekannt gewordenen Synonyme, unter denen die Vornamen zu etwa 20% auffallend vertreten sind, zusammengestellt:

Ackermännchen aus Agrimonia. — Allelujakraut aus (Oxalis) acetosella. — Aronstab aus Arum. — Astrachan für Estragon. — Beifuß aus mittelalterlich Biboz (Artemisia). — Burzelkraut aus Portulaca. — Drolliger Europäer: aus Trollius europaeus. — Eberraute aus Abrotanum (Artemisia abrotanum). — Else aus Alsinthium: Nebenform zu Absinthium (Artemisia absinthium). — Else auch für Erle. — Erbschocke aus Artischocke. — Feine Grete aus Foenum Graecum (Trigonella). — Grüne Globen für Reineclauden. — Helenenkraut aus Alant. — Josephli, Seppli aus Hyssopus. — Kutte aus Cotoneaster. — Lack, Goldlack (Cheiranthus) aus Levkoje. — Leerbaum aus Larix. — Liebstöckel, Leberstock aus Levisticum. — Maulbeere aus Murus. — Meier aus Miere (Anagallis, Stellaria). — Meister, Waldmeister aus Meske, d. h. Moschuskraut. — Nistel für die nesthähnliche Mistel (Viscum). — Osterluzei aus Aristolochia. — Pantoffeln für Kartoffeln. — Pestwurz für Petasites. — Pfaffenbinde aus Pfaffenpint (Arum). — Philippinen für Lupinus. — Reine Kloden und Ringeloh für Reineclauden. — Richard aus Eisenhart (Verbena). — Rübitzel aus Ribes. — Rupprechtskraut, Robertskraut (Geranium Robertianum), Herba St. Ruperti von ruber: rot, wegen der roten Blumen und herbstlich rotgefärbten Stengel und Blätter. — Siebenbaum und Segenbaum aus (Juniperus) Sabina. — Sophie aus Salbei (Salvia). — Wegholder für Wacholder. — Winkelkraut aus Vinca. — Wohlverleih aus mittelalterlich Wolfilegia (Arnica). — Zuckerei: für Zichorie.

Dafür, daß sich volksetymologische Assimilation der Pflanzennamen auch in anderen Sprachen findet, die folgenden Beispiele:

Im Französischen: Cabaret statt baccaret und asaret für Asarum. Maindegloire für Mandragora. Poulpied aus Pourpier für Rortulaca. Sage für Salvia. — Im Englischen: Rosemary für Rosmarinus. Service tree für Sorbus. — Im Holländischen: Lazerusje für Lathyrus. Miserieboom für (Daphne) Mezereum. Muur für das weniger bekannte mier. Suikerij für Cichoria intybus. — Im Italienischen: Drago (daraus das spätlatein. Artemisia dracunculus) aus dem Arabischen: Tharchun. — Im Altlateinischen: Farfugium für das unverstandene farfara.

Unter imperativischen Kräuternamen versteht man im engeren Sinne solche Bezeichnungen, die in Befehlsform die betr. Pflanze benennen; im weiteren Sinne aber dürften hierher auch diejenigen Pflanzennamen gehören, die durch ganze Sätze ausgedrückt werden. Als Beispiele dieser Art seien von heimatlichen Bezeichnungen genannt: Denkmein (Omphalodes). — Habmichlieb (Primula minima). — Ich acht sein nicht (Briza). — Nimmmirnichts (Alchemilla und Herniaria). — Vergißmeinnicht (Myosotis).

Von fremdsprachlichen Bezeichnungen gehören hierher: Im Französischen: Aimez-moi. Ne-m'oubliez-pas. Souviens-toi-de-moi. Plus-je-vous-vois, plus-je-vous-aime. Alle vier Namen für Myosotis. Dis-moi-la-vérité (Chrysanthemum). — Im Englischen: Forget-me-not (Myosotis). John-go-to-bed-at-noon (Anagallis). Touch-me-not (Impatiens noli me tangere). None-so-pretty (Saxifraga umbrosa). — Im Holländischen: Klim-op (Hedera). Jan-kleef-an. Jan-plak-an. Beide für Galium aparine. Volg-mij-na (Orchis Moris). Vergeet-mij-nietje. Ziet-gij-mij-geerne. Beide für Myosotis. Kruidje-roer-mij-niet (Impatiens). — Schließlich seien noch die drei nordischen Bezeichnungen des Vergißmeinnichts genannt: schwed. forgät-mig-ej, dän. forget-mig-ej und norweg. forglemm-mig-ikke.

Ich sammle derartige Benennungen zu wissenschaftlichen Zwecken und bitte, mir entsprechende Mitteilungen zukommen zu lassen.



Ein Farmbrand in Südafrika.

Von Chr. Schübel, Nürnberg.

Ich hatte meinen Freund, einen Farmbesitzer, weit draußen vor den Toren Pretorias besucht, um bei ihm ein paar Ferienwochen zuzubringen. Es war August, also der letzte Wintermonat. 90 Tage lang ging die Sonne am wolkenlosen Himmel auf und unter, kein Tropfen Regen war gefallen. Alles war dürr, vertrocknet, verschmachtet. Nur wenige Bäume standen im immergrünen Laubschmuck; das dürre Ochsenschwanzgras war so dicht, daß niemand hindurch konnte. Früh am Morgen war ich in die Klippen geklettert, und als ich wieder heim kam, war mein Freund gerade im Begriff, das ganze Feld in Brand zu stecken. Es ist das eine sehr einfache Methode, das alte Zeug zu vernichten, damit der in Aussicht stehende Regen die Nährsalze der Asche auflöse und in den Boden bringe, damit der Neutrieb um so besser wachse. Einfach, billig, aber ebenso gefährlich als auch zum Teil geradezu schädlich; allerdings eine alte Eingeborenenmethode.

Ist Windstille, dann geht es ja ganz gut; aber das Feuer erzeugt selbst heftige Luftströmungen, und dann ist es nicht mehr zu halten. Durch das Feuer werden viele nützliche Tiere, Hühner, Vögel, Eidechsen usw. gestört oder vernichtet, während Schlangen sich verkriechen. Auch kommt natürlich nie ein Wald in die Höhe, der Boden trocknet aus, wird immer steppenartiger, und die Kultur und Besiedlung wird immer mehr erschwert. Sie zündeten also das Gras an, und ich hatte das Schauspiel eines Grasbrandes. Bei völliger Windstille krochen die feurigen Flammen gleich Schlangen ins dürre Gras. Ein Hellauflodern, ein Funkensprühen; zusammengesunken war der ganze Schopf, nur noch unter der schwarzen Aschenhülle hervorglotzend mit höhnischen, schadenfrohen Augen. Hier und da stieg die Lohe höher hinauf ins Gestrüpp oder gar, wenn es ein ganz dürrer Baum war, stieg der gierige Brand bis hoch hinauf in die Wipfel. Aber alles ruhig, schweigend, still sich fortfressend wie ein nimmersatter Feuerwurm. Auch ohne tiefe Tragik, ohne viel Rauch. Es waren meist nur die oberflächlichen Teile, die mehr versengt, als eigentlich verbrannt wurden, Halme, Grasbüschel, Ähren, Spirren, welkes Laub, dürres Gezweig im Busch, trockenes Geäst an den Bäumen. So ruhig ging alles, daß ich mit Fritzens kleinen Kindern auf einem fußbreiten Wege gemütlich zwischen den wabernden Feuern hindurch heimgehen konnte. Wir saßen also beim Nachmittagkaffee. Da höre ich draußen ein so eigenartiges Singen, ein mir so fremdes Klingen, ein merkwürdiges Rauschen, als ob eine große Meeresflut um das Haus brande. Meine Frage nach der Ursache wird überhört. Das unbekannte Geräusch kommt näher und näher, wird deutlicher. Ich stehe also auf, sage, daß ich mal nachsähe, was das wäre. Gehe also auf die Veranda, durch den Garten, wo ich nach Osten sehen kann. Ja, träume ich denn, oder sehe ich recht. Der Wind war wach geworden, aufgestanden, hatte sich gereckt und war brausend in die wabernde Glut gefahren. Und nun kam es daher, sengend, brennend, tosend und gewaltig rauschend, eine große, Hunderte Meter breite Feuerwoge geradeswegs auf Obstgarten und Haus zu. Ich wie der Blitz hineingefahren: „Die Steppe brennt; das Feuer kommt hierher!" Nun großer Aufstand! Die Farbigen rennen mit alten Säcken und mit Büschen grünen Gezweiges nach dem Obstgarten zu. Fieberhaft reißen sie Gras, Blattwerk, Gesträuch, Gestrüpp heraus und werfen es dem feurigen Untier entgegen in den glühenden Rachen. Und dann Mann an Mann stundenlang hartes, schweres Ringen gegen das Feuer: sowie so eine zuckende Schlange gierig heranleckt, eins drauf mit dem Sack oder dem Zweigbüschel, immer wieder eines drauf, bis der Hydra endlich die Tausende von Köpfen abgeschlagen sind. Da schießt eine solche niederträchtige Flamme am Stamm eines hohen alten Eukalyptusbaumes hinauf, den bis in die Krone die reizenden Lianen der Waldrebe umschlingen. Ein Brillantfeuerwerk, ein Schauspiel für Götter, der ganze Baum eine leuchtende Fackel, drohend mit seinem Fall die Obstbäume, am Ende das Haus zu gefährden. Schnell Beile herbei! Ein Schlag — ein Funkenregen! Aber Hieb auf Hieb, ein Seil hinauf geworfen, Geschrei, Hurra — da liegt er. Gerettet ist endlich Garten und Haus. Wir Weißen, ein paar Mann, schnell hinunter zum Wasser. Dort steht ein 20jähriger Holzbestand, der in der Nähe der Diamantgruben ein doppelt so hübsches Stück Geld wert war. Wenn in dem erst einmal das Feuer wütete, dann ade ihr schönen Goldstücke. Der Wind hatte sich gedreht, war immer stärker geworden, und nun krochen die Flammen nicht mehr, nein, sie schnellten, hüpften, tanzten, flogen. Es war wirklich wunderbar anzusehen. Da kam so ein wilder feuriger Delphin herangesprungen, allen Kameraden voraus, hinein in das übermannshohe Ochsengras; man sah ordentlich die tolle Lust des Zerstörens, dann ein Zusammensinken, ein Verstäuben, Verglühen, aber nein, ein bloßes Niederducken und Niedertauchen! Da! schon springt er wieder hinein, gleich 2—3 Meter in das Binsendickicht. Wir sollten das Feuer abhalten, gegen das Holz zuzustürzen, indem wir seiner Seitenfront entlang jeden Funken verlöschen, jede Flamme erschlagen mußten, die über den Fahrweg hinüberleckte. Das war ein schweres Stück Arbeit. Auf einmal ein gellender Schrei! Herrgott, die Tochter und Enkelin unseres Gastfreundes standen im Grase, von Neugierde getrieben, in der Absicht gekommen, zu helfen, sie standen mitten im Grase, abgeschnitten von den rings heranbrausenden Flammen. Nun ließen wir den Wald fahren, der Mann holte seine Frau, ich trug die kleine Frida, und nun hieß es, mit gewaltigen Sätzen durchs Feuer. Es gelang, freilich die Hosen hingen in Fetzen als wie Zunder herab, an Händen und Beinen waren sogar die Haare gesengt, der Schnurrbart hatte gelitten — aber zum guten Glück! es gelang.

An einigen Stellen gloste, waberte und fraß die Glut noch tagelang weiter; bald aber kam der Regen, der Frühling zog ein, das weite Gefilde schmückte sich mit maienfrischem Grün, tausende Knospen und Blüten öffneten sich der schönen Sonne entgegen, und neues Leben blüht aus den Ruinen.

Vermischtes.

Die Beeinflussung des Magnetkompasses durch Spannungszustände in Nebelbänken. Im Kosmos 1910, Heft 4 hat der Unterzeichnete als mögliche Fehlerquelle beim Magnetkompaß die Richtungsstörung der Nadel durch Spannungszustände in Nebelbänken bezeichnet. Solche Störungen sind nach Ansicht wissenschaftlicher Autoritäten im Prinzip denkbar. Auf diese Möglichkeit wurde besonders in einem Vortrage des Dr. Anschütz über den Kreiselkompaß (auf der Hamburger Seewarte) hingewiesen. — Seither hat nun die Reichsmarine eine ausgedehnte Statistik innerhalb der Hochseeflotte durchgeführt, um zu untersuchen, ob derartige Einflüsse von materieller Bedeutung werden können. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen sind in den Annalen der Hydrographie, Jahrgang 1910, Heft 10 niedergelegt. Die dort angeführten Zahlen sind unter stark wechselnden äußeren Umständen in einwandfreier Weise gewonnen worden und lassen keine Beeinflussungen von praktisch in Frage kommenden Meßbeträgen erkennen, die ihrer atmosphärischen Herkunft nach unzweideutig feststellbar gewesen wären. Danach scheint es, als ob in dieser Richtung kein Grund zur Beunruhigung vorliege.

Dr. ing. E. Foerster, Blankenese.

Auf der vorjährigen Versammlung der deutschen Naturforscher und Aerzte in Salzburg kennzeichnete der 1. Vorsitzende, Professor Dr. Rubner, die Ziele der Gesellschaft etwa wie folgt: Ein echt akademischer Zug der Gesellschaft sei die völlige Unabhängigkeit. Freies Wort für jeden ernsten Forscher, Freiheit im Suchen nach der Wahrheit, aber auch Freiheit der Kritik und Ablehnung jeder Zwangsherrschaft im Reiche des Geistigen. Die Gesellschaft suche alle Kräfte, die sich dem Naturstudium widmen, zusammenzuhalten; als mächtiger, großer Stamm soll die Wissenschaft wachsen und gedeihen trotz der unzähligen Äste und Zweige. Seit Jahrzehnten habe sich eine Gefahr für die Naturforscherversammlungen durch die Entwicklung der Spezialkongresse aufgetan, die geradezu zu einer Vernichtung aller gemeinsamen Beziehungen der Naturwissenschaften und der Medizin zu führen drohte. Übermäßige Detaillierung führe zur Herabwürdigung des Wissens auf den Tiefstand eines einfachen Brotstudiums und einer gewerblichen Vorbildung im Universitätsunterricht, zu einem Verluste der idealen Seite des Denkens bei den Forschern. Nicht nur die Berührung mit den enge verwandten Nachbarfächern solle lebendig erhalten werden, sondern das allgemeine Gefühl, daß alle unsere Arbeit dem Naturerkennen zu dienen habe. Das Naturerkennen umfaßt das Weltall, wie den Mikrokosmos des Belebten, daher sei auch das uralte Band, das die Naturforscher im engen Sinne und die Ärzte verbunden hat, unentwegt aufrecht erhalten worden. Wie die Natur eine Einheit sei, so dürften sich die Forscher, auch wenn sie in einzelnen Teilen des Wissens ihre Lebensarbeit suchen, nicht fremd werden, sie müßten den gemeinsamen Pulsschlag des Lebens in aller Arbeit fühlen und die Diener eines Großen, Ganzen sein. Die heutige Technik, unser ganzes modernes Leben beruhe auf angewandter Naturwissenschaft, nicht minder der Schutz, den heute jeder durch die Weihe der Gesundheitspflege besitze sowie die moderne Heilmethode unserer Ärzte. Das neue Jahrhundert müsse uns vor allem den Einfluß auf die Schule bringen, wie er bereits sich angebahnt habe. Die neuen Generationen müßten mit besserer naturwissenschaftlicher Bildung ins Leben treten als es im neunzehnten Jahrhundert der Fall gewesen sei. Tausende unentdeckte Talente gingen verloren, weil sie von Jugend auf nicht richtig erweckt worden seien. Dr. Reiß.

Ein Möwenbrutplatz in Südböhmen. Ganz Südböhmen, hauptsächlich die Gegend um Wittingau herum, besitzt zahlreiche Teiche, darunter mehrere von ganz gewaltigem Flächeninhalt. In einigen sind kleine Inseln, auf denen die Möwen gern brüten, oder besser gesagt brüteten. In letzter Zeit werden die Nistplätze immer weniger besucht, da die Vögel zu sehr beunruhigt und da auch die Eier massenweise weggenommen wurden. Ein noch ziemlich gut besuchter Brutplatz ist die kleine Insel im Rotwehrteich in der Nähe von Hosterschlag bei Neuhaus. Dort sind noch immer die Nester so dicht beisammen, daß es schwer ist, einen Schritt in das Rohrdickicht zu machen, ohne ein Nest zu verletzen. Die Vögel nisten auch auf der fast kahlen Mittelfläche der Insel. Nach Schätzung des Försters sind einige Tausend Vögel, Möwen und Seeschwalben, dort ansässig. Der Teich gehört zur Herrschaft des Fürsten Podstatzky und hat eine Länge von 2 km, bei einer Breite von 1 km. Prof. Reznik.

Vom Ameisenlöwen. In fast allen zoologischen Werken findet sich angegeben, daß der sogen. Ameisenlöwe die in seinen Trichter gefallenen Ameisen mit Sand bombadiere, damit sie noch tiefer in die Grube hineinfallen und nicht wieder heraus können. Das scheint mir sehr unwahrscheinlich, aber noch ungeheuerlicher klingt die Behauptung in Meyers Konversationslexikon, wo es sogar heißt: „Am Rande der Grube erscheinende Insekten bewirft der Ameisenlöwe mit Hilfe des Kopfes mit Sand, um sie in den Trichter zu stürzen.“ Ich glaube, daß die meisten, die über den Ameisenlöwen geschrieben haben, ihn nicht selbst beobachteten, denn nach meinen Beobachtungen muß ich sagen, daß nichts irriger ist, als eine derartige Angabe. Wäre sie richtig, so müßte der Ameisenlöwe ja ganz hervorragende Klugheit besitzen. Liegt es nicht viel näher, anzunehmen, daß der Ameisenlöwe die von den krabbelnden Opfern hinabgestoßenen Sandkörnchen heftig von sich schleudert, um am Ergreifen der Beute nicht gehindert zu werden? Wenn man selbst Sand hineinstreut, so „bombardiert“ der Ameisenlöwe gleichfalls und nach allen Richtungen hin, wie ich wiederholt festgestellt habe. Außerdem kann das im Grunde seines Trichters sitzende Tier die oben am Rande herumspazierenden Insekten doch gar nicht sehen, und wenn es sie trotzdem durch seine Geschosse herabstürzte, so wäre es das schlaueste aller Tiere, denn selbst der Mensch vermag nicht, ein Tier zu schießen, das er nicht sehen kann. Bruno Winkler.

Elektrisches Leuchten des Papieres. Zu dieser Notiz in Nr. 10 des „Handweisers“ wird von verschiedenen Seiten mitgeteilt, daß die gleiche Erscheinung — und zwar ein sehr starkes Leuchten — jedesmal zu beobachten ist, wenn man bei photographischen Arbeiten mit Planfilms (Filmpack) das schwarze Papier, das an jedem einzelnen Film befestigt ist, an der Befestigungsstelle schnell abreißt. — Ein Zerreißen des Papiers liegt hier allerdings nicht vor, sondern ein Auseinanderreißen von Film und Papier.

Die Geologie in der Schule. Auf der letzten Versammlung der Direktoren der Deutschen Geologischen Landesanstalten wurde beschlossen, deren Arbeiten auch für die Schule auszunützen. Man will zunächst die Ergebnisse der geologischen Landesuntersuchung leichter zugänglich machen und dann besondere Lehrmittel auf geologischem Gebiet für die verschiedenen Arten höherer Lehranstalten und Schulen schaffen. Ein uns zur Verfügung gestelltes Schreiben der Kgl. preuß. geologischen Landesanstalt, das an Herrn Schulinspektor Oppermann in Braunschweig gerichtet ist, zeigt, daß man die Sache jetzt ernstlich in Angriff nimmt: Wir hoffen in der ersten Hälfte des nächsten Jahres so weit zu sein, daß wir eine größere Anzahl von Schulen gegen Erstattung der Unkosten mit kleinen Sammlungen der einfachsten und wichtigsten Mineralien in derben Stücken versehen können. Später wollen wir — wenn möglich — diesen ersten Grundstock durch weitere und bessere Stücke in gleicher Weise ergänzen. Zunächst sollen die einfachsten Erze, die sonstigen technisch wichtigen, leicht zu erlangenden Mineralien, einige Gesteine und ihre Einzelbestandteile beschafft werden. Schulen mit größeren Ansprüchen können allerdings noch nicht berücksichtigt werden, da mit dem zur Verfügung stehenden Material und den verfügbaren Mitteln gerechnet werden muß. Seinerzeit sollen kleine Listen, die die abzugebenden Gesteine und die Selbstkostenpreise enthalten, an Schulen und Seminare geschickt werden.

Das Ende der Chinchilla. Die Chinchilla wird immer seltener und dürfte, wenn es so weiter geht, bald völlig verschwunden sein. Diese niedliche Wollmaus, die das geschätzte Chinchillafell liefert, lebt hauptsächlich noch im nördlichen Teil der Kordilleren, besonders in den Provinzen Atacama und Coquimbo. Da die Mode diesen Pelz so sehr bevorzugte, brachte die Chinchillajagd dem Staate Chile zwar ungewöhnlich reiche Einnahmen, verursachte aber zugleich auch die bevorstehende Ausrottung der Wollmäuse. Die statistischen Berichte besagen, daß die Ausfuhr von Chinchillafellen 1905 noch 18153 Dtzd. betrug. Im nächsten Jahre aber nur 9776, im übernächsten 4000 Dtzd. Im Jahre 1909 ist sie auf 3000 Dtzd. gesunken, weshalb sich auch der Preis für Chinchillafelle von 1905 bis 1909 verfünffacht hat. Über die rasche Abnahme der Tiere werden deshalb auch aus den Kreisen der Interessenten vielfach Klagen laut. Freilich haben die chilenischen Jäger böse unter den harmlosen Tieren gehaust und sie sogar mit Dynamit zu einer Zeit, wo nackte Junge in den Bauen lagen, aus ihren Schlupfwinkeln herausgesprengt. Einsichtige Männer in Chile verlangen deshalb ein vollständiges Jagdverbot auf Wollmäuse für die nächsten fünf Jahre oder aber einen hohen Ausfuhrzoll auf die Felle, damit so dem übermäßigen Export und der rücksichtslosen Jagd entgegengetreten wird.

Heimatschutz in Baden-Baden. Der Verein Baden-Badener Hotelbesitzer hat zur Frage der Naturdenkmalpflege und des Heimatschutzes wiederholt Stellung genommen. Seine eingehenden Berichte an die Badische Handelskammer über die Verhunzung der Umgebung Baden-Badens beweisen die dringende Notwendigkeit eines umfassenden Schutzes. Hier sollten die maßgebenden Behörden endlich einmal Abhilfe schaffen. So entbehrt beispielsweise der Battert mit der Burg Hohenbaden, dem Stammschloß der badischen Großherzoge, jeder Schonung, die ein solch idyllischer Punkt verdiente. Es wäre zu wünschen, daß hier ein durchgreifender Heimatschutz einsetzte, damit die malerischen Landschaftsbilder Baden-Badens vor dem Untergange bewahrt bleiben.

Die größte deutsche Vogelsammlung in Privatbesitz ist das „Museum Heineanum" in Halberstadt, zu dem der verstorbene Oberamtmann Ferdinand Heine auf St. Burchardt bei Halberstadt im Jahre 1843 den Grund gelegt hat. Nunmehr haben die Erben des Genannten diese wertvolle Sammlung, die zu zahlreichen wissenschaftlichen Bearbeitungen Veranlassung gegeben hat, der Stadt Halberstadt überwiesen, wo sie in einem Seitenflügel des Städtischen Museums untergebracht worden ist. Zweifelsohne sind dadurch die Sehenswürdigkeiten der alten Bischofstadt um ein Beträchtliches erweitert worden, denn diese tadellos präparierte Sammlung umfaßt nicht weniger als 12367 Vögel aller Klassen. Aus Urwäldern und Felsenklippen, aus Palmenhainen und Gletscherspitzen, aus der wogenden See und der schweigenden Ebene und schließlich aus unseren Wäldern und Gärten stammen sie. Die große Übersichtlichkeit der Aufstellung erleichtert die Besichtigung und läßt die bekannte Museums-Ermüdung nicht aufkommen. Den wertvollsten Teil der Sammlung bilden 393 Vogelarten, die bisher nur einmal und zwar in eben diesen Exemplaren angetroffen wurden und die man in der wissenschaftlichen Welt als „Typen" und somit als die kostbarsten Schätze des Museums Heineanum zu werten weiß.

Pflanzenschutz. Eine dankenswerte Verordnung hat der Münchner Magistrat im September ds. Js. erlassen. Sie verbietet das Feilhalten und den Verkauf einer ganzen Reihe von Pflanzen, die nahe vor der Ausrottung stehen, in den Straßen und Läden der Stadt. Adonisröschen, Edelweiß, Hundswurz, blaue Aster, große Kornblume, sie alle und viele andere sind damit wieder etwas mehr geschützt, denn gerade die Gewißheit, Abnehmer für die Blumen zu finden, brachte bis jetzt so manchen Dörfler dahin, die blühende Schönheit seiner Berge und Triften in die Städte zu schleppen. Hoffentlich folgen recht viele Stadtverwaltungen diesem Beispiel. Es ist eines der besten Kampfmittel gegen die Zerstörung und Verwüstung unserer Natur, denn es packt den Schaden direkt an der Wurzel.

Kosmos-Korrespondenz.

R. M., Glogau. Copyright 1910 by . . . ist eine für Verlagswerke in Amerika vorgeschriebene gesetzliche Formel, die nicht verdeutscht werden darf, wenn sie nicht ungültig werden soll. Warum schreiben Sie übrigens anonym?

G. M., Oldenburg. Lücke besteht allerdings. Wird gelegentlich ausgefüllt, sobald wir entsprechenden Autor finden. Dr. Meyer ist so krank, daß er vorderhand nicht schreiben kann. Brief an Sie kam als unbestellbar zurück, da angegebene Adresse ungenügend.

P. H., Cuxhaven. Für Mitteilung verbindlichen Dank. Abdruck aus Raummangel unmöglich.

V . . . . . z, Pilsen. Die zur Bestimmung eingeschickte Maus war eine Wald-, keine Springmaus. Immerhin schönsten Dank für Ihr Interesse.





Die Robinsoninsel.

Von M. May, Elberfeld.

Mit 3 Abbildungen.

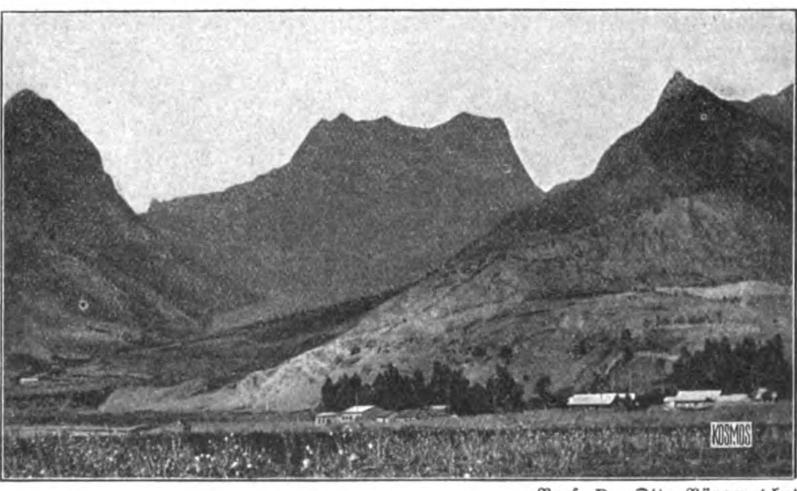
Robinson — wieviel Kindermärchen und Kinderträume hängen nicht an dem Wort! Die Wälder des tiefsten Südens leuchten vor unsern Augen, das Murmeln der rauschenden Wellen bricht sich am einsamen Strand. Stille umfängt uns mit allen Schauern brünstiger Sehnsucht, und eine Welt von Abenteuern tut sich vor uns auf. O Jugendglück, so leicht sich hinwegzuträumen aus der rauhen Wirklichkeit, sich zauberschnell hinwegzuversetzen in jene seligen Gefilde, in denen die Helden unserer Kindheit ihre Taten verrichteten.

Wie viele aber wissen, daß allen jenen Robinsonerzählungen ein Wahres zugrunde liegt? Und wie viele haben gehört, daß Robinsons Insel wirklich vorhanden ist? Daß sie auch heute wieder bewohnt ist von Menschen, die draußen in der weiten Einsamkeit des Meeres den Frieden und das Glück suchen, das sie in der hastenden Welt nicht gefunden?

Auf denn — ich will euch führen in das Land eurer Träume — euch sagen, wie es in Wahrheit dort aussieht.

Von Valparaiso geht unsere kühne Fahrt, und klein ist das Schiffchen, das uns trägt: „Juan Fernandez", ein flinker Segler, der den Namen nach den Inseln führt, zu denen er uns bringen soll.[1] Durchschnittlich 14 Tage dauert die Fahrt, Gesang und Gitarreklimpern verschönen sie. Finden sich doch auch auf unserem Schifflein ein paar Gesellen, die drüben ihr Heil versuchen wollen und meinen, dort das Glück zu finden, das sie bisher stets floh.

Langsam versinken die Schneehäupter der Kordilleren hinter uns. Blauer Himmel und weites blauendes Meer. Tag um Tag nur Seeschwalben, die unsere Einsamkeit beleben. Dann endlich am westlichen Horizont ein dunkler Punkt, der Gipfel des Yunque, des höchsten Berges von Mas á tierra. Und jetzt regt sich auch das träumende Meer. Rosenrote Melonenquallen treiben in Scharen vorbei. Lange Ketten glasklarer Polypen und eine Fülle entzückender Salpen bieten unseren Blicken ein prächtiges Schauspiel immer wechselnder Farben und Gestalten. Noch eine Nacht. — Ein Strahlen und Glänzen



Prof. Dr. Otto Bürger phot.

Abb. 1. An der Cumberlandbai.
Die Ausläufer der Kolonie beschattet von Eukalypten. An dem Felshange über den Bäumen liegen die Eingänge der Kerker. In der Mitte des Hintergrundes der Yunque.

[1] Die kleine Inselgruppe Juan Fernandez im Stillen Ozean, zwischen 33 und 34° südl. Br., zur chilenischen Provinz Valparaiso gehörig, besteht aus drei zusammen 185 qkm großen Eilanden. Die nachfolgende Schilderung bezieht sich auf die östliche, 95 qkm große Hauptinsel, Mas á tierra, die 560 km von der chilenischen Küste entfernt ist. Die beiden anderen Eilande heißen Santa Clara und Mas á fuera.



leuchtet in silberner Klarheit zu uns herauf. Das Meer scheint aus flüssigem Silber zu bestehen, in dem das Licht des Vollmonds seltsam irisiert. — Meeresleuchten, so herrlich und schön, wie ich es selten nur sah. Dann aber stieg der Sonnenball purpurn über den Horizont, eine leichte Brise schwellte unsere Segel, und wir glitten sanft in die Cumberlandbai, jene Bucht, in die sich das Tal hinabsenkt, durch das einst Robinson immer hinaufstieg, um nach dem erlösenden Schiff zu spähen (Abb. 1).[2]

Dreihundert Meter hoch erheben sich die Steilküsten der Insel jäh und schroff aus dem Meere. Sie lassen nur ab und zu in schmalen Buchten Raum für Landungsplätze und verraten so deutlich den vulkanischen Ursprung. Noch höher aber streben die Berggipfel im Innern. Der Yunque, — der Ambos — ragt 983 m über den Meeresspiegel hinauf in die klare Luft. Auf einem Massiv von grünem Andesit liegen schichtweise, die Reihenfolge der Eruptionen noch verratend, zahllose Decken von Aschen und Sanden, die sich preßten und dadurch erhärteten. Darüber aber basaltische Lava als Abschluß, und diese bildet auch die Gebirge der Insel! —

Nun aber die Pflanzenwelt! So reich, so glühend und farbenfroh, wie sie uns die schweifende Phantasie nur malen kann. Palmen, Baumfarne, immergrüne Laubbäume, Bambus, Kräuter und Blumen in tausend und abertausend Gestalten. Woher kommen sie auf die öde Insel? Meeresströmungen, Vögel und Winde bildeten die gütigen Feen, die mit vollen Händen ihren Reichtum über das neu erstandene Eiland streuten. Die Küsten Chiles und zwar der südliche Teil, in dem Tausende von Deutschen eine Heimat fanden, waren die unerschöpflichen Vorratskammern der Natur. Aber auch das Feuerland, Polynesien, selbst Australien und Neuseeland mußten von ihrem Reichtum hergeben, unser Neuland zu schmücken. So bietet die Insel ein reiches Feld für das Studium der Anpassungserscheinungen, wenn auch viele der Ankömmlinge den alten Habitus behielten. Die gebirgige östliche Inselhälfte birgt immergrüne Wälder in fast undurchdringlichen Dickichten, die nur auf den Höhen weiten Tempeln schlanker Stämme weichen. Wie in Chile, sind Magnolie und Myrte die führenden Erscheinungen der Wälder. Canelo und Luma nennt sie die Bevölkerung! Beide aber überragt der Naranjillo, der weithinleuchtend mit seinem hellen Astwerk die Insel ziert. Die schirmartige Krone aus dichten Fiederblättern hebt sich wohl an 30 Meter über den Boden. Dazwischen drängt sich ein kleiner Baum mit dunkelgrünem Laub und langen violetten Blüten, die einzige Pflanze der Insel, die Dornen trägt. „Juan Bueno" nennen sie die Eingeborenen. An allen Bachrändern erhebt sich der Manzano, ein nesselartiger Strauch mit zarten hellen Blättern, deren Unterseite leicht silbergrau schimmert. Zwischen den Bäumen und Sträuchern aber stehen in förmlichen Nischen die herrlichen Stämme der Baumfarne (Abb. 2). Erscheinungen, die an die Vortage der Erde erinnern, als noch kein Zeichen den Menschen ahnen ließ, der jetzt mit neugierig forschenden Augen die Schönheit aller Einsamkeiten mustert. Da ist die gewaltige Dicksonia, von 5—6 m Höhe, mit 2 m langen Wedeln. Die ebenso hohe, schmiegsame Thyrsopteris, die kleinere Alsophila mit riesigen, unterseits blau strahlenden Blättern. Und auch noch die ganze Welt der kleineren Farne, sowie die saftgrünen Blattrosetten der Lomaria. Nun sehen wir auch die Königin der Insel, die schlanke, säulenschäftige Chonta (Abb. 3) — eine Palme, deren graziöser Wipfel mit riesiger Fiederkrone leise im Seewind schwankt, während die roten Fruchttrauben weit hinausschimmern. Aus dem fernen Indien her kam ein anderer Gast, dessen heilige Einsamkeit auch die Insulaner achten — der Sandelbaum. Ein Kreuz aus seinem duftenden dunkelroten Holze wird als Zeichen mühseliger Kunstfertigkeit und andächtiger Verehrung gezeigt!

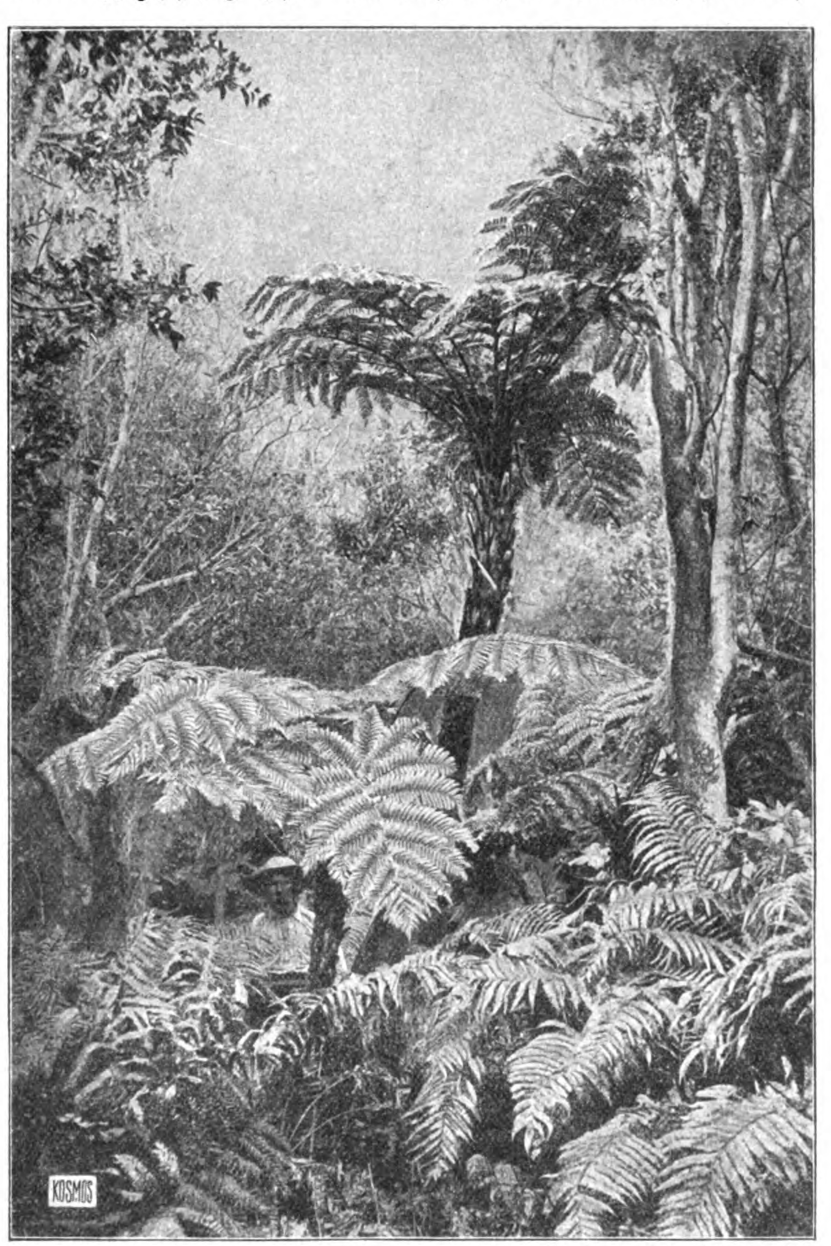
Steigen wir empor zu den Bergen, so schlagen die hohen Farne gleich über uns zusammen. Der Murtillo, ein Myrtenbäumchen Chiles, begegnet uns. Der Aromo Castiliens duftet, und die feurigen Blüten einer Saxifraga-Art versetzen uns auf Sekunden zurück zu den eisgepanzerten Riesen der Alpenwelt, so sehr erinnern die purpurnen Blumen an Alpenrosen! Aber erst oben auf sonniger Berghalde, welch ein Teppich von Kräutern und Blumen! Was soll ich die Namen nennen! Nur ihre Schönheit wollen wir auf uns wirken lassen. Die Schönheit, die leuchtend und prächtig an den einsamsten Gestaden mit leisen Fingern unser Herz berührt. Die Schönheit der großen, der herrlichen Allmutter Natur.

[2] Die interessanten Bilder zu dieser Schilderung verdanke ich der Güte des Herrn Prof. Dr. Bürger, dessen prächtigem Buche: Die Robinson-Insel 1909, Leipzig, Dieterichsche Verlagshandlung, Th. Weicher) sie entnommen sind. Der, den diese Skizze zu weiteren Studien anregt, wird mit großem Nutzen zu Bürgers Buch greifen, das sich durch anziehende Darstellung auszeichnet.



Nackt und schwarz ragen allein die Gipfel und die schwindelnd abstürzenden Küstenfelsen in die Luft. Hier hat Frau Flora noch nicht Fuß fassen können. Nur ab und zu leuchtet das zarte Grün einer Algenkolonie vor unsern Füßen auf, ein Zeichen, daß Natur am Werke ist, geschäftig auch diese Stätten für ihre Kinder zu erobern.

Doch nicht umsonst duften die Blumen, nicht still und einsam liegen die weiten Wälder. Tausendfaches Leben umschwirrt uns, und jauchzend klingt auch hier das brünstige Hohelied der alles umfangenden Liebe. Kolibris schwirren durch die sonnendurchglänzte Luft. Urbewohner Chiles! Wie kamen sie wohl hierher? Wie der Zorzal, die Drossel der Magalhaesinseln, wie der zierliche Baumläufer, den die Bewohner Rayadito nennen. Da umkreist ein Kolibri die auffallenden Blüten des „Juan Bueno". Ein Vogel, der nirgends sonst vorkommt, als hier auf dieser Insel und ihrer unfern gelegenen Schwester, der Mas á fuera. Schwarzes unscheinbares Gefieder trägt das Weibchen. Nur ein paar grasgrüne Federn als Schmuck. Aber das Männchen prahlt in allen Farben, an denen der Süden ja so überreich ist. Kanelfarben ist das Federkleid, purpurner Schmelz überstrahlt die Flügel, eine blitzend rotgoldene Kappe bedeckt das zierliche Köpfchen. Und wie das Tierchen im Zitterfluge die Blüten umkreist, scheint es ein leise dahinschwebender Edelstein, in dem sich die Strahlen der Sonne vielfarbig brechen! So traumhaft schön ist das Bild in dem jungen Glanze des Frühmorgens dort. Immer wieder taucht der spitze Schnabel in die Blume, nimmermüde wird das zarte Körperchen im Schwebeflug. Nicht einmal der Tritt des Menschen stört es in seiner Versunkenheit, die unsern Augen wie Liebesspiel zwischen der Blüte und dem Vogel däucht. Doch da tritt schon ein anderer Geselle auf den Plan. Braunrot mit schwarzer Stirn. Ich nannte ihn schon: der Rayadito, ein Baumläufer, der eifrigste Insektenfänger der Insel. Über uns in den Lüften aber schweben die Herrscher im Vogelreich: zwei Falken, der kleine Cernicalo und der graublaufarbene Aguilucho, der auch wohl fliegende Fische fängt. Und in der Nacht rauscht der schwere Flügelschlag der Schleiereule draußen an



Prof. Dr. Otto Bürger phot.

Abb. 2. Baumfarne auf der Robinsoninsel.



unserer Hütte vorüber. Denn dieser Vogel scheint auf der ganzen Welt Heimatrecht zu haben.

Kein Vierfüßler kreuzt unsern Weg. Eidechsen und Schlangen, Frösche und Kröten suchen wir vergebens. Nur am Strande rasten gewaltige Herden von Seehunden und früher auch die jetzt nahezu ausgerotteten See-Elefanten. Pinguine sitzen in ihrer starren selbstbewußten Ruhe auf den Felsstufen, anzusehen wie eine große schweigende Ratsversammlung, die über wichtigen Entschlüssen brütet. Und hoch an den Steilküsten nisten in unzugänglichen Horsten schwarze Sturmvögel — die Fardelas.

Wohl aber wollen die Insekten teilhaben an all der Lebenspracht um uns her. Buntfarbige Falter gaukeln im glitzernden Sonnenlicht um die Kelche der Blumen. Hierhin und dorthin, wie sie die Winde tragen. Leise tönt das Summen prächtig gefärbter Fliegen durch die Mittagsschwüle, und unter den Käfern finden wir wahre Kleinodien, die an Glanz und Schimmer kaum überboten werden können!

J.tzt noch das Reich Poseidons. Welcher Feder wäre es möglich, hier die Natur in all ihrer Pracht erstehen zu lassen. Dazu gehörte der Pinsel eines Raffael und die Farbenträume eines Rubens zusammen mit der Gestaltungskraft eines Dante, um nur in Worten wiederzugeben, was unsere trunkenen Augen sehen. Spülen doch die warmen Strömungen des Stillen Ozeans, in denen güldene und bunte Fische sich tummeln, während Korallen mit weit ausgebreiteten Kelchen ihre kunstvollen Bauten erstehen lassen, um unsere Inseln. Geschmeidige Schlangensterne gleiten über den rotweißen Algenrasen, auf dem riesige Panzerkrebse einherkriechen. Hoch oben durch die silbernen Wogen aber schießt Verderben drohend für den, der sich unvorsichtig zum Baden hinauswagt, der Toyo, ein Hai, der hier seiner Beute nachstellt!

Fauna und Flora zogen so vor unsern Augen vorüber. Und nun tritt der Mensch in sein Recht und mit ihm die Geschichte.

Als Selkirk, der Schotte, dessen Schicksale Defoe zum „Robinson Crusoe" verarbeitete, seine einsamen Jahre hier verbrachte, hatte die Insel schon eine bewegte Vergangenheit hinter sich. Menschen hatten von ihr Besitz genommen. Menschen hatten sie wieder verlassen. Und ihr Boden hat mehr wie einmal Blut getrunken. Aber stumm und teilnahmslos ragen noch immer ihre Gipfel wie die Zinnen einer riesigen Felsenburg in die schweigenden Lüfte! Laßt uns hören, was sie aus ihren Wandeljahren erzählen kann! —

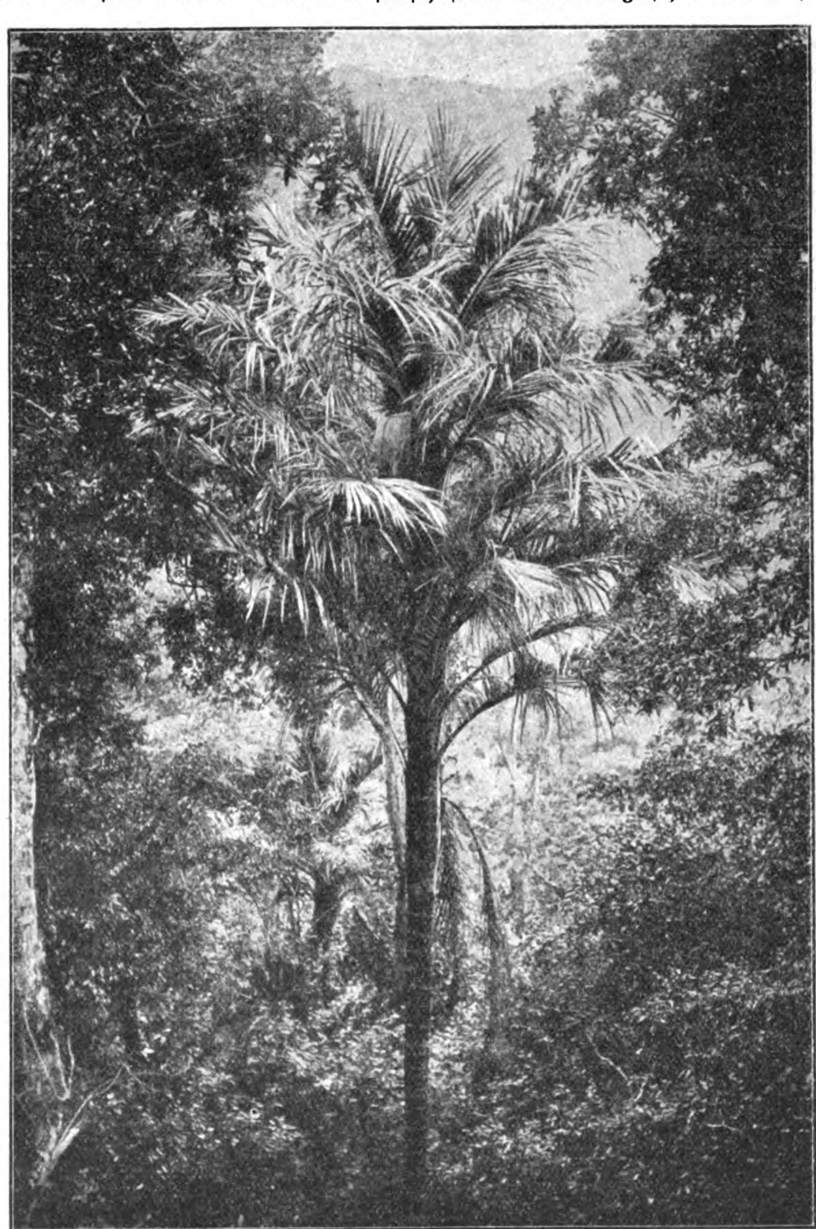
Der erste, der je den Fuß auf den jungfräulichen Boden des Eilands setzte, — der erste zum wenigsten, von dem wir wissen — war ein kühner Schiffer — Juan Fernandez — ein Kriegskamerad der spanischen Eroberer Südamerikas, der anfangs der 60 er oder 70 er Jahre des 16. Jahrhunderts eine Reise von Callao nach Valparaiso machte. Auf dieser Reise entdeckte er die Inseln, die ihm die spanische Krone dann schenkte. Seinen Namen führt unser Paradies noch heute. Er wurde der erste Kolonist dort mit 60 Indianern, aber er wollte reich werden, und das brachte ihm Unglück, wie allen seinen Nachfolgern, die auch nach Geld und Gut, statt nach Frieden und Ruhe strebten. Fernandez starb und verdarb! — Still und einsam lag die weltenferne Insel fast 100 Jahre. Dann kamen die Jesuiten, die bald wieder gingen, denn sie waren gar kluge Leute und sahen schnell, daß da nichts zu holen war. Ihnen folgten die „Brüder der Küste", ein Piratenbund, der hier einen sein-r Schlupfwinkel hatte. Noch später erschienen englische und französische Schmugglerschiffe. Auf einem solchen, der „Fünf Hafen", befand sich als dritter Steuermann Alexander Selkirk. Ihm sagte die strenge Schiffszucht nicht mehr zu, und so floh er, als sein Schiff eines Tages an der Insel anlangte, in die dichten Wälder. Das war im Oktober 1704. Damit begann das Robinson-Leben, das Defoe in seinem prächtigen Roman erzählt, der noch heute nach 200 Jahren das Entzücken unserer Jugend bildet. Vier Jahre und vier Monate blieb Selkirk in seiner selbstgewählten Verbannung, bis ihn im Februar 1709 ein anderes Schiff, der Kaper „Herzog", wieder unter Menschen trug. Noch heute erinnert eine eiserne Gedenktafel auf der Insel an seine Schicksale.

Jetzt aber hallen die ehernen Tritte der Weltgeschichte auf unserm Felseneiland wider. Es war die Zeit, in der die Erben Karls V. um die Herrschaft der Erde stritten. Ein englisches Geschwader fand nach harten Stürmen auf Juan Fernandez Zuflucht und blieb drei Monate dort, um die Schiffe wieder herzustellen und den Matrosen Zeit zur Erholung zu gönnen. Die lieblichen Fruchthaine rühren noch von jenem Aufenthalt her. Von hier überfielen die englischen Schiffe ganz unvermutet Valparaiso und machten die Küstenstadt Paita dem Erdboden gleich. Da erkannten auch die Spanier die strategische Bedeutung des Platzes, und im Jahre 1750 erstand eine Hafenstadt auf unserem Eiland,

San Juan Bautista — die Stadt des heiligen Johannes. 14 Monate lang durften sich die Bewohner ihres Daseins freuen. Im März 1751 jedoch überflutete das Meer bei einem Seebeben den Strand und riß die Stadt in seinen unergründlichen Schoß!

Von da an wird es finster in der Geschichte der Insel, und Seufzer und Klagen ertönen statt glücklichen Lachens im goldenen Sonnenschein!

Die spanischen Vizekönige schufen hier eine Verbrecherkolonie, und bald nannte man die Zauberinsel die „Bastille des stillen Ozeans“, in der sich der Auswurf der Bevölkerung Chiles, Perus und Ekuadors sammelte. Als aber mit dem ersten Jahrzehnt des 19. Jahrhunderts die Sonne der Freiheit auch über dem südamerikanischen Kontinent zu strahlen begann, da hob die neue Regierung Chiles das Inselgefängnis auf und ließ alle Bewohner von dort abholen. Nur drei Soldaten vermochten sich nicht zu trennen, und sie blieben die alleinigen Besitzer einer Festung, einer Stadt und einer Insel. Aber schon im Dezember 1814 bekamen sie Gesellschaft! Ein langer, düsterer Zug ergoß sich aus einer Korvette an das Land: die Blüte der chilenischen Aristokratie, die die Wiederherstellung der spanischen Herrschaft in die Verbannung getrieben hatte. 27 Monate vergingen bis zur Erlösung, in denen ein Brand der Stadt die Ausgestoßenen heimsuchte. Da kam denn endlich der „Adler“, und holte den größten Teil in die Heimat zurück. In der Folgezeit wurde die Insel wieder und wieder der Verbannungsort für die Machthaber Chiles, an dem alle Mißliebigen gut aufgehoben waren. Und erst 1840 wurden die letzten Deportierten erlöst. Aber schon stellt sich ein neuer Bewohner ein. Diesmal ein schottischer Matrose Archibald Osborn, dessen Schurkereien seine Kameraden bewogen, ihn auszusetzen. Er bekam Gesellschaft in einem englischen Knaben,



Prof. Dr. Otto Bürger phot.

Abb. 3. La chonta, die Palme der Robinsoninsel.

von dem man nur weiß, daß er Juanito gerufen wurde. Und dann gesellte sich noch eine Familie Maurelio hinzu, die sogar Rechtsansprüche auf die Insel geltend machte. Osborn wurde ermordet, und zur Sühne für diese Lynchjustiz verbannte die chilenische Regierung die ganze Familie nach Punta Areñas. Nun lag

Juan Fernandez wieder still und schweigend im Glanze der Mittagssonne. Einige Naturforscher landen für Tage und Stunden, aber kein Kolonist wollte mehr dort wohnen, denn die Schatten der Ermordeten waren — so sagte man — auferstanden und trieben sich in den Wäldern umher. Bis dann im letzten Drittel des 19. Jahrhunderts ein deutscher Name in der Geschichte der Insel auftaucht: der Schweizer Alfred von Rodt, der die Insel von der chilenischen Regierung pachtete, und unter ihm, der eine Kolonisation im größten Stile anstrebte, gedieh alles aufs beste. Nur nicht ganz so wie er es wollte. Die „Untertanen" waren einfach nicht zur Arbeit zu bewegen, denn was sie brauchten, wuchs ihnen ja in den Mund. Seine Hoffnung auf Reichtum blieb so ein schöner Traum, und ein Versuch, zur Kolonisation der Insel eine Aktiengesellschaft zu gründen, mißlang gänzlich. Bis endlich auch Don Alfredo einsah, daß schließlich Reichtum hier Nebensache sei, und nun wurde er der eifrigste Schützer all der Schönheiten unserer Insel, bis er nach langen Jahren dort starb.

Heute ist Juan Fernandez dabei, ein volkreiches Eiland zu werden. Blitzblanke Häuschen umrahmen die Cumberlandbai. Kirche und Schule tragen die Segnungen der Kultur unter die glückliche Bevölkerung. Am Strand ächzt und faucht sogar die Dampfmaschine einer Konservenfabrik. Aber selbst das Heraufdämmern der Maschinenzeit vermag dem weltfernen Eiland nicht seinen Zauber zu nehmen. Immer noch leuchtet die strahlende Sonne am tiefblauen Himmel, wie einst in den Tagen Robinsons. Immer noch plätschern die Wogen leise an den Felsgestaden, und immer noch gaukeln die Falter und Kolibris um die purpurnen Blüten.

O Einsamkeit — o Märchentraum auf unserm alten Stern! Wie lockend rauschen deine Palmenwälder hinüber zu unserm kühlen Strand! Und ich glaube, in uns allen lebt etwas von einem Robinson. Es lebt in unserer Sonnensehnsucht, die uns immer wieder nach dem Süden zieht, und es lebt in unserm Forscherdrang, der endlos durch Sternenweiten schweift! Sonnensehnsucht, Märchentraum, wie schön, wie schön bist du!

Vermischtes.

Dünenaufforstungen auf der Halbinsel Hela. Wie ein langes, gelbes Band sieht man bei klarem Wetter vom Bord des Dampfers die Halbinsel Hela vor sich liegen. In der hellen Sonne weiß leuchtend, ragt der Leuchtturm an der äußersten Spitze empor in den blauen Himmel. Die Halbinsel ist der Danziger Bucht vorgelagert und erstreckt sich in einer Länge von über einer Meile vom Dorfe Heisterneſt bis zum Fischerdorf Hela. — Hela ist ein kleines, schmuckes Dörfchen. Die Häuschen sind meistens mit dem Giebel nach der breiten, von uralten Kastanien beschatteten Dorfstraße herausgebaut. Eine schmalspurige Waldbahn führt von dem kleinen Bahnhof am Ende des Dörfchens nach dem Außenstrande, wo die Dünenarbeiten stattfinden. Die Bahn dient zur Beförderung der Arbeiter (Zuchthäusler), die in Baracken in der Nähe des Dorfes untergebracht sind. Auch wird das Pflanzenmaterial damit zur Arbeitsstelle geschafft. — Der Mittagszug, der den Arbeitern in großen kupfernen Kesseln das Essen herausbringt, steht zur Abfahrt bereit, — eine günstige Gelegenheit zur Mitfahrt. Rechts und links der Bahnstrecke ziehen dürftige Kiefernbestände vorüber. Flechten und Heidekraut bedecken den Boden. Nach einer viertelstündigen Fahrt ist der Platz erreicht, an dem die Arbeiten vor sich gehen. Noch 10 Minuten Fußwanderung, und man befindet sich schon draußen in den wilden Dünen. — Ein steifer Nordwest weht von der See herüber und treibt den feinen, losen Dünensand in dichten gelben Wolken vor sich her. Im Gesicht und an den Händen sticht es wie mit Nadeln. Bis auf den Körper dringen die feinen Sandkörnchen durch. So werden die Dünen durch den Wind vorwärts getrieben und wandern. Langsam aber sicher bedecken sie alles Lebendige und ersticken es. Ganze Dörfer sind auf diese Weise im Laufe der Jahrzehnte auf der kurischen Nehrung verschwunden, bis man sich entschloß, durch Bepflanzung die Dünen festzuhalten. Zuerst begann man mit Anpflanzungen von Strandhafer, Strandgerste und Sandrohr, und dann fing man an, die Dünen aufzuforsten, eine sehr mühevolle und kostspielige Arbeit. Zunächst wurden Vordünen angelegt, die vom Strande aus sanft ansteigen, und sie wurden mit Strandhafer und -gerste bepflanzt. Die dahinterliegenden Dünen besteckte man mit Reisig oder fein gespaltenem Knüppelholz schachbrettartig, so daß die Düne wie ein großkariertes Tuch aussah. In den Vierecken wurden nun Pflanzlöcher gegraben, mit Schlick, der in Kähnen aus dem Haff kommt, gefüllt und mit jungen Kiefernpflänzchen besetzt. Zur Bepflanzung nimmt man sowohl die Bergkiefer (Pinus montána) wie die gewöhnliche Kiefer (Pinus silvéstris). Die Bergkiefer ist sehr widerstandsfähig und trotzt allen Gefahren und Krankheiten. Sie kann aber, da sich kein richtiger Mittelstamm bildet, nicht zu geschlossenen Beständen erzogen werden. Bei der gewöhnlichen Kiefer ist ein geschlossener Bestand bald erreicht, doch sind die Nachbesserungen ziemlich groß, da die jungen Pflänzchen bei starker Hitze vertrocknen. Außerdem leiden die Pflanzungen sehr durch Schütte und den Rüsselkäfer. In jedem Jahr können nur einige Hektar aufgeforstet werden. Die Arbeit geht sehr langsam vorwärts, aber man wird das Ziel schließlich dennoch erreichen, und damit ist eine große Gefahr behoben, die die wandernden Dünen für die Zukunft dieser Küstenstrecke bildeten. **Max Seck.**



Haus, Garten und Feld

Monatliches Beiblatt zum Kosmos
· Handweiser für Naturfreunde ·



Der Kleintierzüchter im Dezember.

Dem Geflügel ist auch während der rauhen Jahreszeit der gesunden Bewegung halber möglichst oft und lang freier Auslauf zu gestatten, mindestens in den wärmeren Mittagsstunden. Nur bei strengem Frost, starkem Schneefall und eisigem Winde halte man die Tiere im Stall. Trinkwasser wird dreimal täglich in mindestens stubenwarmem Zustande gereicht. Auch die Fütterung sei der Jahreszeit angepaßt. Das schwerer verdauliche und deshalb länger vorhaltende Körnerfutter gibt man gegen Abend. Morgens wird Weichfutter in lauwarmem Zustande aufgetischt: gekochte Kartoffeln mit Kleie und Fleischmehl. Aufgehängte Kohlköpfe liefern das nötige Grünzeug. Die Junghennen aus den Frühbruten sollen jetzt schon fleißig beim Legen sein — zur Freude des Züchters und zum Wohle seines Geldbeutels. Tauben darf man nicht zu üppig füttern, damit der Paarungstrieb nicht zu früh rege wird. Man achte darauf, daß im Winter die Belichtung des Taubenschlages nicht zu sehr beeinträchtigt wird und entferne daher bei starkem Schneefall stets sofort den Schnee von den Fenstern. Eine Bedeckung des Fußbodens mit Stroh schützt die Tauben einigermaßen vor Kälte.

Für den Kanarienzüchter ist jetzt Erntezeit. Die kleinen gelben Sangeskünstler finden auf Ausstellungen oder beim Händler oder auf Inserate hin als beliebte Weihnachtsgeschenke meist willige Abnahme. Der strebsame Züchter wird die Ausstellungen auch mit Preisvögeln beschicken und sich innig freuen über die errungenen Anerkennungen. Meint er es aber ernst mit der Sache, so wird er die eigenen Vögel noch strenger beurteilen als der Preisrichter und am ehesten selbst merken, wo es noch fehlt und wo er den Hebel anzusetzen hat zur weiteren zielbewußten Verbesserung seines Stammes. Seine besten Sänger und seine kräftigsten Weibchen wird er deshalb auch beim verlockendsten Angebot nicht verkaufen, sondern für die eigene Zucht im kommenden Jahre zurückstellen.

Beim Exotenzüchter sollen jetzt überall Junge in den Nestern sitzen. Er hat deshalb vor allem für gleichmäßige und ausreichende Heizung zu sorgen, durch die aber die Luft nicht zu trocken werden darf. Afrikanische, indo-malayische und südamerikanische Arten sind ungleich wärmebedürftiger — namentlich die erstgenannten — als australische und nordamerikanische. Morgens und abends ist die Vogelstube zu beleuchten, damit die Jungen gefüttert werden können und die lange Winternacht hindurch aushalten. Das Trinkwasser muß natürlich in abgestandenem Zustande verabfolgt werden. Von den einheimischen Vögeln nehmen immer mehr Arten und Köpfe den Gesang schüchtern wieder auf. Sobald sie Anstalten dazu machen, erhalten sie wieder Mehlwürmer in langsam steigender Zahl, damit sie das nötige Feuer bekommen. Bei besonderen Zärtlingen sind die Käfige ebenfalls, wenigstens eine Stunde am Abend, zu beleuchten, weil sie sonst durch das unnatürlich lange nächtliche Fasten (es sind ja Zugvögel) zu sehr von Kräften kommen würden. Manche, die zu fett geworden sind, machen ein freiwilliges, mehrtägiges Fasten durch. Man braucht sich darüber aber nicht im geringsten zu beunruhigen. Es handelt sich eben einfach um eine ganz zweckmäßige Entfettungskur, die der Vogel mit sich selbst vornimmt.

Zu wenig Bewegung im Winter in Verbindung mit zu geiler Fütterung und verdorbener Stubenluft verursacht bei Hunden leicht Hautkrankheiten. Schlimmstenfalls kann es sich dabei um die sehr ansteckende Räude handeln, bei der man am besten einen Tierarzt zu Rate zieht. Gewöhnlich tritt sie zuerst an Kopf, Hals und Brust auf, und das Tier sucht sich dann beständig zu kratzen und zu reiben. Schumann empfiehlt dann sofortiges Einschmieren (aber nicht in die Haare, sondern unmittelbar auf die Haut!, langhaarige Hunde müssen zu diesem Zweck geschoren werden) der erkrankten Stellen mit einer aus flüssig gemachtem Schweineschmalz und pulverisiertem Schwefel zusammengesetzten Salbe, der man noch Petroleum beigemischt hat. Ich habe auch mit letzterem allein gute Erfolge gehabt, aber es ist für die Hunde anscheinend recht schmerzhaft. Eine besondere Art der Räude (Acarus-Räude) scheint leider ganz unheilbar zu sein, und man tut daher wohl am besten, den von ihr befallenen Hund sofort schmerzlos töten zu lassen. Verursacht wird die Räude durch eine Milbenart, weshalb auch die Hundehütte usw. mit Sublimatlösung gründlich desinfiziert, Schlafmatratze und Lagerstroh aber verbrannt werden müssen.

Bei Kaninchen sind jetzt im Winter die Felle am schönsten und wertvollsten, und der Pelztierzüchter feiert daher Schlachtfeste. Die Felle werden nach Wegschneiden der Kopfhaut, aber ohne den Bauch aufzuschneiden, auf glatt gehobelte, an den Kanten stark abgerundete, etwa 2 cm dicke Spannbretter aufgezogen, stark angespannt und an den Rändern mit kleinen, breitköpfigen Stiften befestigt, und zwar die Haarseite nach innen. Hier werden sie von allen etwa noch anhaftenden Fleischteilen gründlichst befreit, mit Alaun eingerieben und an einem trockenen und luftigen Orte bis zum Hartwerden getrocknet, wobei man öfters nachzusehen hat, daß sich keine Schimmelpilze bilden. Gegen Ende des Monats wird der Züchter seine Bücher abschließen und Jahresbilanz machen.

Für den Aquarienfreund ist der Weihnachtsmond die trostloseste und unerquicklichste Zeit im Jahre. Die Tage sind kurz, Sonnenblicke selten, die Sauerstoffausscheidung der Pflanzen gering, und sie muß daher durch kräftige Tätigkeit der künstlichen Durchlüftungsanlagen ersetzt werden. Ebenso ist die Heizung in beständiger Tätigkeit und bereitet mancherlei Ärger und Verdrießlichkeiten. Da Lebendfutter kaum noch zu beschaffen ist, sind die Fische auf Kunstfutter angewiesen, infolgedessen wenig freßlustig



und lebensfroh. So viel als möglich biete man ihnen deshalb Abwechslung im Futter, hüte sich auch, sie durch allzu starke Heizung zu verweichlichen und sondere etwa erkrankte sofort ab, um einer Ansteckungsgefahr vorzubeugen. Im übrigen lasse man sie möglichst ungeschoren und sorge nur für peinliche Reinhaltung des Aquariums. Jetzt ist Zeit genug zum Studium der Fachzeitschriften und zur Aufzeichnung der eigenen Beobachtungen.

Dr. Kurt Floericke.

Zum Nachdenken und Probieren.

Mit 5 Abbildungen.

Elektromagnetische Versuche. Arago, ein französischer Physiker, war der erste, der erkannte, daß ein elektrischer Strom im Eisen Magnetismus erzeugt. Oerstedt hat dann die Wechselbeziehungen zwischen Elektrizität und Magnetismus festgestellt. Eine große Zahl elektrotechnischer Apparate und Maschinen gründen sich auf die Wechselwirkungen der elektrischen und magnetischen Kräfte. Wovon die Stärke des Magnetismus abhängt, der im Eisen erzeugt wird, wie sich Gußeisen, Schmiedeeisen, Stahl und ein permanenter Magnet gegenüber dem elektrischen Strom verhalten, läßt sich durch einige lehrreiche Versuche sehr schön zeigen.

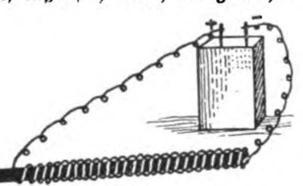


Abb. 1. Versuchsanordnung, die die Stärke der elektromagnetischen Kraft zeigen soll.

Wir gebrauchen 1. eine kleine galvanische Batterie (Elemente oder Akkumulatoren), 2. einen Stab aus Schmiedeeisen (25 cm lang, 0,5 cm dick), 3. einen umsponnenen Kupferdraht (80 cm lang, 1,8 mm dick), 4. ein Kästchen mit eisernen Absatzstiften, 5. einen Stahlstab (Werkzeugstahl, in jeder Eisenhandlung zu haben), 6. einen Korsettstab (elastischer Stahlstreifen), 7. ein Stück Gußeisen (oder einen kleinen gußeisernen Gegenstand), 8. einen permanenten Stabmagneten, 9. einen Kork mit breiter Grundfläche, 10. ein messingenes Absatzstiftchen.

1. Versuch: Wovon hängt die Stärke des Eletromagnetismus ab? Wir verbinden die freien Enden einer Kupferdrahtspirale, die wir mit Hilfe des Eisenstabes aus unserm Kupferdraht schnell gewickelt haben, mit den Polen der Stromquelle und führen den Eisenstab (weicher Eisenkern) so weit in die Spirale ein, daß der Stab nur von drei Windungen bedeckt ist. Das lange freie Ende neigen wir auf ein Häufchen eiserner Absatzstifte (Abb. 1). Sofort zieht das freie Ende eine kleine Anzahl Stifte an, ein Beweis dafür, daß der Eisenstab in einen Magneten verwandelt worden ist. Jedes anhängende Stiftchen wird durch magnetische Influenz in einen Magneten verwandelt, der dann wieder ein Stiftchen anzieht. Wir schieben nun den Eisenstab etwas tiefer in die Spirale, so daß sechs Windungen den Eisenkern bedecken. Wir sehen, daß jetzt mehr Nägel angezogen werden, der Magnetismus hat also zugenommen. So setzen wir unsere Versuche fort, bis der ganze Eisenstab in der Spirale verschwindet. Die Versuche zeigen, daß die Stärke des im Eisenstab erregten Magnetismus abhängig ist von der Anzahl der Windungen, die den Eisenkern bedecken.[1]

2. Versuch: Wovon hängt die Stärke des Magnetismus weiter ab? Unser erster Versuch wurde mit einem Akkumulator angestellt, der einen Entladestrom von 0,7 Ampère besitzt. Wir wiederholen den Versuch, benutzen dabei aber eine Stromquelle von fast doppelter Stromstärke (1,3 Ampère). Wir beobachten, daß jetzt die doppelte Anzahl Eisenstifte angezogen wird. Der Versuch zeigt, daß die Stärke des Magnetismus weiter von der Stromstärke abhängig ist. Man könnte aus diesen Versuchen nun leicht schließen, daß die magnetische Kraft durch Vermehrung der Windungen und Verstärkung des Stromes bis ins Ungemessene gesteigert werden könnte. Die Erfahrung aber zeigt, daß die anfangs schnell ansteigende Kraft später nur ganz langsam weiter steigt, bis endlich die magnetische Sättigung des Eisens erreicht ist. Das läßt sich graphisch recht anschaulich darstellen (Abb. 2). Die Teilung der wagerechten Linie gibt die Stromstärke in Ampère an, die der senkrechten enthält die Zahl der Kupferdrahtwindungen. Die Kurve zeigt, daß die Stärke des Magnetismus abhängig ist 1. von der Zahl der Spiralwindungen, 2. von der Stromstärke, 3. daß die magnetische Kraft anfangs rasch, später ganz allmählich in die Höhe geht, bis endlich die magnetische Sättigung erreicht ist.

Bei diesen Versuchen wird man immer eine Beobachtung machen, die nicht ohne Bedeutung ist. Wenn wir nämlich den Strom öffnen, bleiben einige Stifte am Eisenkern hängen, ein Beweis dafür, daß etwas

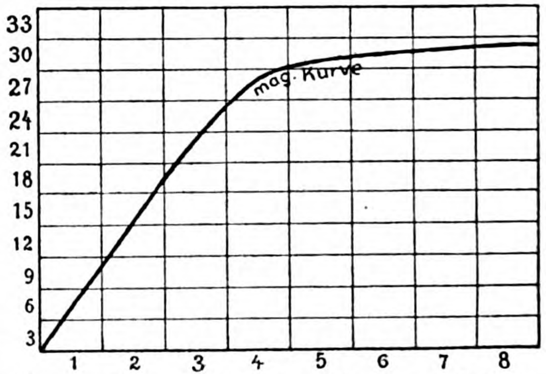


Abb. 2. Wie die magnetische Kraft mit der steigenden Stromstärke wächst.

Magnetismus zurückgeblieben ist (remanenter Magnetismus).

3. Versuch: Wie verhält sich Gußeisen bei der Magnetisierung? Umwickeln wir jetzt ein Stück Gußeisen mit umsponnenem Kupferdraht, durch den wir einen starken Strom schicken, so zeigt sich das

[1] Der Strom ist schnell wieder zu öffnen, weil sonst die Elemente zu stark erschöpft werden. Der benutzte Kupferdraht bietet dem Strom nur geringen Widerstand, so daß die Elemente eigentlich kurzgeschlossen sind.

Gußeisen stark magnetisch. Der Magnetismus verschwindet aber augenblicklich bis auf den letzten Rest, wenn der Strom geöffnet wird. Die Versuche sind wegweisend für den Bau elektrotechnischer Apparate. Soll nur wenig oder gar kein Magnetismus zurückbleiben, so muß Schmiedeeisen oder Gußeisen (Roheisen) verwandt werden, z. B. zum Bau der Induktionsapparate, der elektrischen Klingeln, des Morseschreibers und der elektrischen Meßinstrumente, also überall da, wo Elektromagnetismus schnell erzeugt werden und schnell verschwinden muß.

4. Versuch: Wie verhält sich Stahl bei der Magnetisierung? a) Statt des weichen Eisenkernes führen wir jetzt einen Stahlstab ganz in die Spule ein und lassen einen möglichst starken Strom längere Zeit hindurchgehen. Nach dem Öffnen des Stromes finden wir, daß der Stahlstab in einen permanenten Magneten verwandelt ist. b) Umwickeln wir eine gute Stahlschere mit



Abb. 3. Magnetnadel.

umsponnenem Kupferdraht und schicken einen elektrischen Strom hindurch, so wird die Stahlschere zu einem permanenten Magneten, mit dem die Hausfrau, ohne daß sie im Nähkästchen zu suchen und sich in die Finger zu stechen braucht, ihre Nähnadeln herausholt. In Eisenhandlungen benutzt man den Stabmagneten zum Herausholen kleiner Nägel, Stifte usw. c) Auf gleiche Weise können wir uns selbst eine Magnetnadel herstellen, die allen Anforderungen genügt. Dazu brauchen wir einen zerbrochenen Korsettstab. Wir schneiden ein Stück von 12 cm Länge ab, schlagen mit einem Stahlstiftchen eine kleine Vertiefung in die Mitte, die das „Hütchen" vertritt, und spitzen den Stahlstreifen mit einer Blechschere zu der bekannten Doppelnadelform zu (Abb. 3). Nun umwickeln wir den Stahlstreifen, schicken einen elektrischen Strom hindurch, und machen ihn so zur „Magnetnadel". Diese Nadel setzen wir auf ein messingenes Absatzstiftchen, das mit der Spitze nach oben in einem Korke steckt. Die Nadel spielt sofort hin und her, um Nord- und Südpol aufzusuchen (Abb. 4).

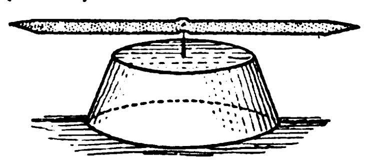


Abb. 4. Magnetnadel in richtiger Aufhängung.

Die Versuche zeigen, daß im Stahl ein großes Teil Magnetismus zurückbleibt. Die Elektrotechnik benutzt das beim Bau der Dynamomaschinen. Man verwendet dazu besondere Stahlsorten, die man Dynamostahl nennt.

5. Versuch: Wie verhält sich ein Stabmagnet bei der Magnetisierung? Mit dem Stabmagneten heben wir eine ganze Anzahl Häufchen eiserner Stifte aus dem Kästchen und gruppieren acht Häufchen nebeneinander. Nun umwickeln wir den Stabmagneten mit Kupferdraht, verbinden die Spiralenden mit der Stromquelle und ermitteln jetzt, wievielmal sich die Tragkraft vermehrt hat, indem wir das 1. Häufchen um das 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. vermehren. Wir finden, daß der elektrische Strom den Magnetismus um das Achtfache verstärkt hat. — Einen solchen permanenten Magneten finden wir als „Eisenkern" im Hörer unseres Fernsprechers. Vor dem Eisenkern schwingt eine dünne Eisenplatte. Beim Sprechen wird



Abb. 5. Eisenkern u. Membran im Fernhörer.

sie dem Magnet genähert und von ihm entfernt. Dadurch werden magnet-elektrische Schwingungen hervorgerufen (Abb. 5), die sich in Schallwellen umsetzen und als Töne hörbar werden.

Max Gerlach, Eisenach.

Vermischtes.

Was im Dezember grünt und blüht.

Im Dezember blüht und grünt es in den Glashäusern der Blumenzüchter und in den Blumenläden, als ob die hohe Sommerzeit ihre Schätze ausgeteilt hätte. Denn Weihnachten ist nahe, das Fest der Liebe, des Schenkens. Und welche Gabe dürfte wohl sinniger, dürfte wohl willkommener sein, als Blumen. Aber man sollte Blumen nicht planlos schenken. Handelt es sich darum, eine Aufmerksamkeit zu erweisen, bei der die Gabe keinen bleibenden Wert zu haben braucht, dann werden abgeschnittene Blumen genügen, oder Pflanzen, die schließlich nicht länger leben als die Blumen im Strauß. Sollen die Blumen aber weiter gepflegt werden, dann wähle man solche, die eine Weiterkultur durch Wachsen und Blühen lohnen.

Jetzt ist die Zeit der winterblühenden Begonie, Gloire de Lorraine. Rosenrot, blütenbedeckt leuchtet sie uns entgegen. Sie wird als dankbare, auch den Winter hindurch im Zimmer blühende Blume empfohlen. Und doch werden in den meisten Fällen die hübschen kleinen Blüten im Zimmer bald abfallen. Klagen doch sogar manche Blumenhändler darüber, daß die Pflanzen bald nach der Ankunft, im Laden aufgestellt, die Blüten verlieren. Es ist das erklärlich, wenn man bedenkt, daß die Begonien in der feuchtwarmen Luft der Treibhäuser kultiviert wurden, und daß der schroffe Temperaturwechsel verderblich auf den Knospen- und Blütenansatz wirken muß. Daher bringen einige Züchter die Begonien erst in den Handel, nachdem sie vorher abgehärtet wurden. Solche Pflanzen halten den Temperatur- und Standortwechsel aus und bereiten dem Empfänger auch wirklich Freude. Man lasse sich also beim Kauf in bekannten Blumengeschäften die Zusicherung geben, daß die Begonien, die man kaufen will, abgehärtet sind. Eine neue Begonie, „Konkurrent", soll widerstandsfähiger sein.

Eine rechte Weihnachtsblume ist die Poinsettie, Poinséttia pulchérima, eine Euphorbien-(Wolfsmilch)-Art. Sie hat unscheinbare Blüten, aber die Hüllblätter sind von so leuchtendroter Farbe, daß sie die ganze auffällige Schönheit der Pflanze ausmachen. Von Unkundigen werden diese in Sternform um die Blütchen stehenden Hüllblätter für die Blüten gehalten. In einem Blumen-



geschäfte begegnete es mir sogar, daß eine Verkäuferin mich mitleidig ansah, als ich sie mit der Bemerkung, die roten Sterne seien keine Blumen, sondern deren Hüllblätter, auf den Irrtum aufmerksam machte. Die Poinsettien sind als Geschenkpflanzen, auch abgeschnitten zum Vasenschmuck, sehr beliebt, aber zur Weiterpflege sind sie wertlos. Bald schrumpfen die Hüllblätter zusammen, die Blätter folgen ihnen, und die Pflanze ist dahin. Man kann ihr daher nicht viel mehr Wert als einer abgeschnittenen Blume beilegen. In manchen Fällen mag sie sich wohl etwas länger halten, besonders wenn sie in kühlen Räumen aufstellt wird, aber zur Weiterkultur ist sie nicht tauglich.

Das Blühen der Blumenzwiebeln eröffnet die farbenglühende kleine Tulpe Thuc van Tholl, der sich die neueren Sorten in Weiß und Rosa hinzugesellen. Dann folgen die anderen buntfarbigen Tulpen und frühblühenden Hyazinthen, darauf die duftenden Maiglöckchen. Sie werden alle in den Glashäusern in Kästen getrieben und aus diesen, wo sie dicht aneinander gedrängt stehen, in Töpfe, Körbe, Jardinieren oder sonstige Blumenzusammenstellungen verpflanzt. Daß von solchen Pflanzen eine längere Lebensdauer nicht zu erwarten steht, liegt auf der Hand. Handelt es sich bei diesen doch auch bloß um die Blütezeit; danach bleibt nur noch übrig, die Zwiebel für den Garten aufzubewahren. Im übrigen wollen die in Töpfen stehenden Tulpen, Hyazinthen, Narzissen usw. große Feuchtigkeit bei gutem Wasserabzug haben, während die Lorraine-Begonien, eigentliche Kalthauspflanzen, bei zu viel Feuchtigkeit faulen würden. Diese wollen auch nicht in zu warmer Luft stehen.

Anders wieder die Farne. Von diesen bilden zwei neue Arten des Federfarns, Nephrolépis, sehr beliebte Geschenkpflanzen. Es sind Nephrolépis Piersoni und N. Whitmani, die sich großer Beliebtheit erfreuen und in den Gärtnereien in bedeutenden Mengen kultiviert werden. Schon die jüngeren Pflanzen sind von lieblicher Schönheit, aber voll tritt diese erst in Erscheinung, wenn die Pflanze einigen Umfang erreicht hat. Kaum ein anderer Farn hat so feine und dabei doch voll entwickelte Wedel, die sich infolge ihrer Schwere anmutig herabneigen, aufzuweisen wie diese Farne. Von den beiden genannten Arten ist N. Whitmani die schönste und beliebteste. Zur Zimmerkultur sind die Nephrolepis-Arten wie geschaffen, aber es gilt auch für sie, was oben von der Lorraine-Begonie gesagt ist. N. Whitmani wird in den Treibhäusern kultiviert und gewöhnt sich nicht so schnell an die Zimmerluft; darum sollen auch hier nur abgehärtete Pflanzen verlangt werden. Eine Temperatur von 12 bis 14° R sagt ihm besonders zu; es muß aber für reichliche Feuchtigkeit gesorgt werden, denn die Farne lieben diese sehr. Wenn einmal Trockenheit eintritt, leidet die Pflanze sehr und erholt sich dann so leicht nicht wieder. N. Piersoni und Whitmani bilden bei guter Kultur bald dichte Büsche, die als besondere Schmuckstücke gelten dürfen. Die Pflanzen lassen sich dann auch durch Abtrennen der Ausläufer leicht vermehren.

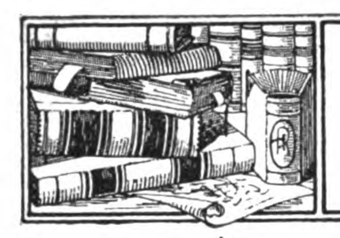
G. Heick.

Die neuesten Blumenwunder. Unlängst wurde in London eine große Ausstellung der Königlichen Gesellschaft für Blumenzucht eröffnet, die wohl zu dem großartigsten gehört, was man bisher auf diesem Gebiet gesehen hat. Die stärkste Anziehungskraft übte auf dieser Blumenschau eine zweifarbige Rose aus, deren Blätter tiefrot und gelb gefärbt waren. Eine andere neue Rosenform besitzt die Eigenart, daß ihre Zweige wie die der Trauerweide erst sanft aufsteigen, um dann zur Erde zu fallen und so ein prächtiges Blätterdach zu bilden. Im Geldpreis wurde am höchsten eine neue Orchideenart „Odontoglóssum smithii“ bewertet, eigentlich nur eine neue Kreuzung zweier sehr seltener Arten, die für das hübsche Sümmchen von 10000 Mark ihren Besitzer wechselte. Andere schöne Orchideen erzielten Preise bis zu 6000 Mark.

Die Zahnbürstenpflanze. Eine der größten deutschen Zeitungen der Vereinigten Staaten brachte letzthin eine Mitteilung über eine Zahnbürstenpflanze, die dabei als eine der merkwürdigsten Pflanzen der Erde bezeichnet wurde, weil die Eingeborenen (die Pflanze ist auf Jamaika heimisch) Stücke des Stengels abschneiden und durch Abreiben der Enden daraus eine Zahnbürste herstellen. Als Putzmittel benutzen sie dabei das pulverisierte Holz. Diese „wunderbare“ Zahnbürstenpflanze ist eine auch auf Haiti überall vorkommende ausgesprochene Kletterpflanze, deren wissenschaftlicher Name Gouánia domingénsis ist. Verwendet wird sie vom Volke als Mittel zum Putzen der Zähne. Auch dient die getrocknete, gepulverte Liane als eine Art Zahnpulver. Also ganz wie in Jamaika; nur daß hier damit kein Handel getrieben wird, während man Stengel und Pulver auf dem Markt in Kingston um einige Cents kaufen kann. Ihre Wirkung beruht wahrscheinlich auf dem Gehalt an Saponin, das sich in so vielen Pflanzen findet, beispielsweise in der Panamarinde, die schäumt, wenn sie mit Wasser gepeitscht wird. — Die Stengel der Pflanze werden in etwa 10 cm lange Stücke geschnitten und getrocknet. So ein Stück feuchtet man nun zum Gebrauch leicht an und reibt damit (90 Grad Winkel gegen die Zähne!) ziemlich heftig am Gebiß herum. Der Stengel fasert dann leicht aus und bildet endlich eine Art starren Pinsels. Daß durch die seifenartige Wirkung des Saponins sowie durch das Reiben eine gewisse Reinigung der Zähne vollzogen wird, ist klar. Warum aber diese höchst einfache Sache als halbes Weltwunder hingestellt wird, ist nur dem erklärlich, der weiß, wie oberflächlich oft Reisende über Dinge urteilen, von denen sie höchstens einmal gehört haben. F. Häußler, Jérémie-Haiti.

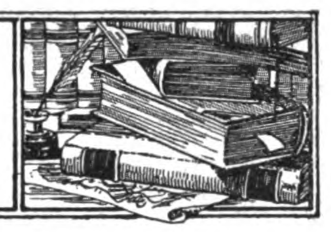
Einfluß verdorbener Luft auf die Lebensfähigkeit der Mikroben. Nach einem Bericht der Münchener medizinischen Wochenschrift hielt Dr. Trillat vom Institut Pasteur in der Académie de médecine einen Vortrag, in dem er durch neue Experimente zeigte, daß die von uns eingeatmeten Gase unter gewissen Bedingungen eine konservierende Wirkung auf die darin vorhandenen Mikroorganismen ausüben. Diese Gase, die die Atmosphäre verunreinigen können, rühren von der Zersetzung organischer Massen (pflanzlichen oder tierischen Ursprungs) her: sie entwickeln sich unter bestimmten Umständen und sind vor allem in der Ausatmungsluft enthalten. Trillat hält sich nach diesen Versuchen für berechtigt, anzunehmen, daß diese so häufig vorkommende Verunreinigung der atmosphärischen Luft sehr günstige Bedingungen zur Erhaltung von Krankheitskeimen und in der Folge zur Verbreitung von Epidemien schaffen kann, zumal wenn sie von gewissen Feuchtigkeits- und Temperaturverhältnissen begleitet ist. Nach dem Urteil der alten Hygieniker waren die Krankheitskeime von schlechten Gerüchen begleitet: man kann sich nicht enthalten, nahe Beziehungen zwischen der alten Lehre und den Ergebnissen dieser neuen Untersuchungen festzustellen. Dr. R.





Lesefrüchte

Monatliche Beigabe zum Kosmos,
· Handweiser für Naturfreunde ·



Lamarck, Über die Fossilien.[1]

Ich gebe den Namen Fossilien den Überresten der lebendigen Körper, die durch ihren langen Aufenthalt in der Erde oder unter dem Wasser verändert, aber deren Form und Organisation noch erkennbar sind.

Unter diesem Gesichtspunkte sind die Knochen der Wirbeltiere und die Überreste der Schaltiere, einiger Krustazeen und vieler stachelhäutiger Strahlentiere, der Korallenpolypen und der Holzteile der Pflanzen, Fossilien genannt worden, wenn sie, nachdem sie lange Zeit in der Erde vergraben oder vom Wasser bedeckt waren, eine Umwandlung erlitten, die bei Veränderung ihrer Substanz nichtsdestoweniger weder ihre Form, ihre Figur, noch die besonderen Charakterzüge ihrer Organisation zerstörte.

Hiernach würde also eine Muschel, wenn sie infolge eines langen Aufenthalts in der Erde Veränderungen unterworfen sein wird, die zum Teil ihre Substanz umwandeln werden, ohne ihre Form zu zerstören, alsdann ein echtes Fossil sein.

Unter den verschiedenen Zuständen der Veränderung, in denen man die fossilen Muscheln findet, ist derjenige am häufigsten, bei dem die Änderung nur den tierischen Anteil zerstört hat, d. h. die gelatinöse oder hautartige Partie, die sich mit den kalkartigen Teilen verbunden findet, derart, daß nach Zerstörung dieser tierischen Partie die Muschel fast nur aus kalkhaltiger Materie zusammengesetzt ist. Diese Muschel hat alsdann ihren Glanz, ihre Farben und oft sogar ihren Perlmutterglanz, wenn sie solchen besaß, verloren; denn man weiß, daß sie diese nur der gleichzeitigen Verbindung des tierischen mit dem kalkhaltigen Anteil verdankte, als sie in ihrem frischen Zustande war oder der See angehörte. In diesem Zustande der Veränderung, auf den ich sogleich zu sprechen komme, ist die Muschel gewöhnlich ganz weiß. dessenungeachtet hat die fossile Muschel zuweilen, wenn sie lange Zeit in einem Schlamm untergetaucht war, der ihr besondere Farben aufgedrückt hat, eine eigentümliche Farbe, die ihr aber nicht ursprünglich ist.

In Frankreich sind die fossilen Muscheln von Courtagnon bei Reims, von Grignon bei Versailles, von der ehemaligen Touraine usw. fast alle noch in diesem kalkhaltigen Zustand unter mehr oder weniger vollständigem Verlust ihres tierischen Anteils, d. h. ihres Glanzes, ihrer eigentümlichen Farben und ihres Perlmutterglanzes.

Andere Fossilien haben eine solche Veränderung erlitten, daß sie nicht nur ihren tierischen Anteil verloren haben, sondern daß sogar ihre eigene Substanz in kieselartige Materie umgebildet worden ist. Ich gebe dieser zweiten Sorte Fossilien die Bezeichnung kieselhaltige Fossilien, und es ist bekannt, daß man in diesem Zustande verschiedene Austern (Ostracites), viele Terebratula (Terebratulites), Trigonien, Ammoniten, Echiniden, Encriniden usw. findet.

Wenn eine kalkhaltige fossile Muschel fortgesetzt Veränderungen in der Natur ihrer Substanz unterworfen ist und sich in ein kieselhaltiges Fossil umwandelt, ist sie durch eine Annäherung aller ihrer Teile, aus denen sie besteht und die sie zusammensetzen, einer Schrumpfung unterworfen. Die steinige Masse, die dieselbe Muschel enthält, läßt um sie herum einen kleinen leeren Raum, der dessenungeachtet sehr oft durch einige seitliche Anhängsel von der Muschel zum Stein unterbrochen ist.

Von den Fossilien, von denen ich soeben sprach, sind die einen in der Erde vergraben, die andern liegen hier und da an ihrer Oberfläche. Man findet sie an allen bloßgelegten Teilen unserer Erdkugel, selbst mitten in den ödesten Weltteilen; und was wohl zu merken ist, man findet sie auf den Bergen bis zu sehr beträchtlichen Höhen. An vielen Orten bilden die in der Erde vergrabenen Fossilien dort Bänke von einer Ausdehnung von mehreren Meilen Länge.

Ehedem setzte man sehr wenig Eifer daran, die Überreste der Lebewesen zu sammeln und zu studieren, denen man im fossilen Zustande begegnete. Man berücksichtigte diese Objekte eben nur als solche, und folglich interessierten sie nicht. Eine fossile Muschel, die notwendigerweise ohne Glanz, Farbe, Schönheit und sehr oft verwittert war, wurde aus den Sammlungen zurückgewiesen als verdorben, tot, nach dem Ausdruck der Konchyliensammler, und ohne Interesse. Aber seitdem man die Bemerkung gemacht hat, daß diese Fossilien äußerst wertvolle Denkmäler

---

[1] Für den Naturforscher und Naturfreund wird es immer von besonderem Interesse sein, wenn er einmal zurückschaut auf vergangene Zeiten und den augenblicklichen Stand seiner Wissenschaft vergleicht mit der damaligen Erkenntnis der Natur. — Dabei ist es von besonderem Reiz zu beobachten, wie häufig einzelne Männer der Wissenschaft ihren Zeitgenossen in der Deutung und Erkenntnis der sie umgebenden Naturerscheinungen weit voraus sind.

Eine dieser hervorragenden Leuchten des neu beginnenden 19. Jahrhunderts war der geistreiche Franzose Jean Baptiste de Lamarck, Professor und Administrator des naturhistorischen Museums zu Paris. Er veröffentlichte im Jahre 1809 sein hochinteressantes Werk „Système des animaux sans vertèbres", in denen er eine Neueinteilung der wirbellosen Tiere gibt unter Voranstellung einer geistvollen Antrittsrede, die er bei Beginn seiner Vorlesungen am Museum am 11. Mai 1800 gehalten. Am Schluß dieses Buches verbreitet sich Lamarck eingehend über den Begriff „Fossilien". Die zur damaligen Zeit weit auseinandergehenden Meinungen über den Wert der gemachten paläontologischen Funde scheinen die Veranlassung zu dieser als Anhang gegebenen Darlegung seiner Ansichten gewesen zu sein, in der sich auch hier wieder der weit vorauseilende Blick des genialen Forschers kundgibt.

Ich glaube, daß es für die Leser des „Kosmos" von geschichtlichem Interesse sein wird, die Abhandlung Lamarcks in Form einer Übersetzung im Nachstehenden kennen zu lernen. — Dr. Dempwolff-Hildesheim.

sind für das Studium der Umwälzungen, denen die verschiedenen Punkte der Erdoberfläche unterworfen sind, und der Veränderungen, die die Lebewesen der Erde selbst allmählich erlitten haben (in meinen Vorlesungen habe ich immer auf diese Betrachtungen bestanden), haben alsdann die Nachforschung und das Studium der Fossilien eine besondere Beliebtheit erfahren und diese sind jetzt für den Naturforscher Objekte von höchstem Interesse.

Die ersten Resultate des Studiums der Fossilien haben mehreren Naturforschern die Idee folgender sehr begründeter Behauptung geliefert, nämlich:

daß alle Fossilien zu den Überresten der Tiere oder Pflanzen gehören, deren lebende Analoga in der Natur nicht mehr existieren.

Sie haben daraus für die äußere Schicht des Erdballs, der uns von diesen Fossilien in allen seinen ausgetrockneten Teilen und in seinen verschiedenen Klimaten aufweist, geschlossen, daß er einer universalen Umwälzung, einer allgemeinen Katastrophe unterworfen gewesen ist, und daß das Resultat dieser das Auffinden einer Menge verschiedener unbedingt verlorener und zerstörter Tier- und Pflanzenarten ist.

Eine universale Umwälzung, die notwendigerweise nichts reguliert, alles vermengt und verstreut, ist ein sehr bequemes Mittel für diejenigen Naturforscher, die alles erklären wollen und sich nicht die Mühe machen, den Weg, den die Natur wegen ihrer Erzeugnisse und alles dessen, was ihren Bereich bildet, verfolgt, zu beobachten und zu studieren. Ich habe bereits andernorts geäußert, was von dieser angeblichen universalen Umwälzung der Erdkugel zu halten ist; ich komme bei den Fossilien noch einmal darauf zurück.

Es ist sehr richtig, daß auf eine große Menge fossiler Muscheln, die in den verschiedenen Gegenden der Erde gesammelt sind, nur noch eine kleine Anzahl Arten kommt, deren Analoga lebend oder dem Meere angehörend bekannt sind. Obgleich diese Zahl sehr klein ist, sofern man sie nicht in Abrede stellen wird, genügt sie dennoch, uns zu zwingen, daß die in der oben zitierten Behauptung ausgesagte Verallgemeinerung gestrichen wird.

Es ist gut, im Auge zu behalten, daß es unter den fossilen Muscheln, deren Analoga dem Meere angehören oder lebend nicht bekannt sind, viele gibt, die eine sehr angenäherte Muschelform derselben Gattung haben, die man als Meeresbewohner kennt. Indessen unterscheiden sie sich mehr oder weniger, und können nicht streng genommen als dieselben Arten angesehen werden, die man als lebende kennt, da sie ihnen nicht vollkommen gleichen. Es sind das, wie man sagt, die verloren gegangenen Arten.

Ich räume ein, daß es möglich ist, unter den frischen oder marinen Muscheln niemals solche zu finden, die vollkommen den fossilen Muscheln, von denen ich soeben sprach, ähnlich sind. Ich glaube die Ursache hiervon zu kennen; ich will es kurz zeigen und hoffe, daß man alsdann einsehen wird, daß, obwohl viele fossile Muscheln von allen bekannten, marinen Muscheln verschieden sind, dies keineswegs beweist, daß die Arten dieser Muscheln ausgerottet sind, sondern nur, daß diese Arten sich im Laufe der Zeiten verändert haben, und daß sie jetzt verschiedene Form von denen haben, die die Individuen hatten, deren nachgelassene Fossilien wir wieder auffinden.

Jeder beobachtende und unterrichtete Mensch weiß, daß nichts beständig in demselben Zustande auf der Oberfläche der Erdkugel ist. Alles ist hier mit der Zeit verschiedenen mehr oder weniger schnellen Veränderungen unterworfen, je nach der Natur der Objekte und der Umstände. Die hochgelegenen Orte erniedrigen sich beständig durch abwechselnde Einflüsse der Sonne und der Regenwässer; alles, was abbröckelt, wird nach niedrigen Orten angespült; die Betten der Bäche, Ströme, selbst des Meeres, verschieben sich unmerkbar; mit einem Wort, alles auf der Erdoberfläche wechselt Lage, Form, Natur und Aussehen.

Nun wenn, wie ich anderswo anschaulich machen werde, die Verschiedenheit der Umstände für die Lebewesen eine Verschiedenheit der Gewohnheit, eine verschiedene Existenzweise und infolgedessen Änderungen oder Wachsen in ihren Organen und in der Form ihrer Teile herbeiführt, darf man glauben, daß unmerklich alles Lebende irgendwie in seiner Organisation und in seinen Formen variieren muß.

Man muß noch in Betracht ziehen, daß alle Änderungen, die in der Organisation und in den Formen erlitten werden, infolge der Umstände, die auf diese Wesen Einfluß haben werden, sich durch die Generation fortpflanzen, und daß nach einer langen Reihe von Jahrhunderten nicht nur neue Arten, neue Gattungen und selbst neue Ordnungen sich werden haben bilden können, sondern daß jede Art notwendigerweise selbst in ihrer Organisation und ihren Formen variiert haben wird.

Gewiß wundert man sich nicht mehr darüber, wenn unter den zahllosen Fossilien, die man in allen ausgetrockneten Teilen der Erdkugel findet, und die uns die Überreste so vieler Tiere zeigen, die einst gelebt haben, sich so wenige von denen finden, wovon uns lebende Analoga bekannt sind. Wenn es im Gegenteil etwas gibt, was uns erstaunen machen muß, so ist es, unter diesen zahlreichen fossilen Überresten von Körpern, die gelebt haben, einigen zu begegnen, deren Analoga als noch existierend uns bekannt sind. Diese Tatsache, die unsere fossilen Sammlungen feststellen, muß uns vermuten lassen, daß die fossilen Überreste der Tiere, deren lebende Analoga wir kennen, die weniger alten Fossilien sind. Die Art, zu der jedes von ihnen gehört, hatte ohne Zweifel noch nicht Zeit gehabt, sich in irgendeiner ihrer Formen zu verändern.

Man muß daher darauf gefaßt sein, niemals unter den lebenden Arten die Gesamtheit derer, die uns im fossilen Zustande begegnet, wiederzufinden, indessen kann man daraus nicht folgern, daß irgendeine Art wirklich verloren oder ausgerottet sei. Es ist ohne Zweifel möglich, daß unter den größten Tieren es irgendeine Art gegeben hat, die infolge der Vermehrung des Menschen an ihren Wohnorten zerstört worden ist. Aber diese Vermutung kann keine Begründung erlangen allein durch die Betrachtung der Fossilien; man wird in dieser Hinsicht dies nur aussprechen können, wenn alle bewohnbaren Teile der Erdkugel vollkommen bekannt sein werden.



Eine Magenfrage.[1]

Finks waren soeben mit ihrem Nest fertig geworden, und sie konnten sich ohne Überhebung sagen, daß es ein kleines Meisterwerk geworden war. Fest und sicher saß es in der Gabelung einer jungen Kiefer, und als der Rohbau aus Moos, Gras, Haar und Flechte vollendet gewesen, hatte das Frauchen, das einen hochentwickelten Schönheitssinn besaß, zur inneren Einrichtung allerhand Schmuck noch angebracht, bunte Wolle, weiße Watteflocken und kleine, gepunktete Perlhuhnfedern. Nun saßen sie vor Sonnenuntergang zärtlich beisammen, und das Weibchen sagte:

„Gut, daß wir fertig sind, ich habe so ein Gefühl, als ob ich morgen mit dem Eierlegen anfangen werde. Wirst du mich dann auch gut pflegen?“

Statt aller Antwort sang der Fink ihr Lieblingslied; aber er schmetterte es nicht hell und grell wie sonst, sondern flötete es weich und schmelzend, gewissermaßen mezza voce, und sie waren beide sehr glücklich.

Drüben auf dem Pflaumenbaume trieb eine Meisengesellschaft ihr Wesen. Das war ein quecksilbriges Geflatter und Gekletter durch die Zweige; bald saß eins obenauf, bald hing es Kopf unten, bald hielt es sich nur mit einem Griff fest und schwang sich rund um den Ast herum; Kopf, Flügel, Beine, alles schien durcheinander zu wirbeln.

Frau Fink sah mißbilligend auf dieses Treiben.

„Ich weiß nicht,“ sagte sie zu ihrem Mann, „diese übertriebene Gymnastik gefällt mir nicht. Etwas Turnen ist ja recht gut und schön, und ich werde es unsere Kinder jedenfalls auch lernen lassen, aber es muß doch alles seine Grenzen haben; außerdem finde ich, daß allzuviel Sport das Gemüt verroht!“

„Ich glaube, du beurteilst die Sache zu einseitig, meine Liebe,“ sagte der Fink. „Wenn ich sehe, wie flink und gewandt die Meisen sind, bedaure ich, in meiner Jugend nicht auch mehr geturnt zu haben. Es gibt eine Ästhetik des Körpers —“

„Unsinn!“ schnarrte ein großer, schwarzer Vogel und schoß unter dem Gebüsch hervor auf einen Regenwurm zu, den er mit spitzem, gelbem Schnabel aufspießte. „Körperästhetik? — Magenfrage sag' ich! Warum turnen sie denn da oben so viel? He? Weil ihnen die Maden und Larven aus den Baumrinden gut schmecken. Hauptsache ist und bleibt ein gutes Essen, das sage ich Ihnen, ich, Turdus von Merula, zu dienen. Vielleicht ein Stückchen Regenwurm gefällig?“

„Brrr,“ machte die Finkin und wandte sich schaudernd ab. „Wie roh, wie ungebildet! Aber so sind sie alle, diese Fleischfresser, ich mag nichts mit ihnen zu schaffen haben!“

„Rege dich nicht auf, Liebste,“ sagte der Fink, „das ist dir schädlich. Komm, ich sah, wie die Köchin Körner und frische Semmelbröckchen zum Fenster hinausstreute, da wollen wir hin!“

„Ach ja, frische Semmelbröckchen, die esse ich für mein Leben gern,“ piepte das Weibchen; aber noch im Fliegen murmelte es:

„Magenfrage! O diese Materialisten!“ —

Als sie zurückkehrten, sahen sie im benachbarten Fliederbusch ein Rotkehlchen. Es hatte alle seine Federchen aufgeplustert, saß unbeweglich, und seine großen, braunen Augen schauten traurig drein.

„Die steckt in keiner guten Haut,“ sagte der Fink bedenklich.

„Was fehlt Ihnen?“ rief die Finkin teilnahmsvoll hinüber.

„Ach,“ antwortete das Rotkehlchen, „mir ist recht schlecht; ich glaube, ich habe Fieber. Gestern der furchtbare Regen, und dann die kalte Nacht; ich habe noch keine ordentliche Wohnung, da werde ich mich wohl erkältet haben.“

„Das arme Geschöpf,“ sagte das empfindsame Finkenweibchen, „ach, daß es doch so viel Elend in der Welt gibt, dem man nicht abhelfen kann!“

„Du sollst jetzt nur fröhliche Gedanken haben,“ mahnte das Männchen, „damit unsere Kinder fröhliche Sänger werden. Komm, wir wollen heute zeitig in unser warmes Nest gehen!“

Noch waren sie nicht mit ihrer Abendtoilette fertig geworden, als sie erschrocken auffuhren. In dem Fliederbusch ging etwas vor: Geschrei und Geflatter, ängstliches Piepen, Kampfruf der Meisen — und dann tönte gellend die Stimme des Rotkehlchens: „Mord! Zu Hilfe! Mord!!“ — —

Finks waren entsetzt in die Luft geflogen, machten droben einen weiten Bogen und wagten sich erst nach einer Weile, als alles still geworden, wieder auf ihr Nest.

Unter dem Busch lief Herr Turdus von Merula aufgeregt hin und her.

„Das hätten Sie sehen sollen, meine Herrschaften! Einfach kolossal! Sprung auf den Rücken, Hirnschale aufgehackt und weg!“

„Waren es die Meisen?“ fragte der Fink leise.

„Na, wer denn sonst? Das verstehen die aus dem ff.“

Nun fand endlich auch die Finkin Worte und schrie unter Tränen: „O diese Mörder, diese Feiglinge! Über ein armes, krankes Geschöpf herzufallen, das sich nicht wehren kann! Sagte ich nicht, sie sind verroht?!“

„Du beurteilst die Sache zu einseitig, meine Liebe,“ sagte der Fink bedächtig. „Es ist ein weises Gesetz in der Natur, daß das Kranke, Schwache und Unzulängliche ausgemerzt werden muß; es hat kein Recht zum Dasein; Neues, Gesundes will Raum haben. Oder sollen wir etwa bei unserem harten und gefährdeten Leben Kranke pflegen, wie es das Menschengeschlecht tut? Die Meisen sind so eine Art von Gesundheitspolizei, die mit dem kranken Gevögel aufräumt. Es ist kein ehrenwerter Beruf, nein, aber es muß eben doch getan werden!“

„Hihihihihi!“ lachte Herr Turdus von Merula spöttisch, „sehr sinnig, lieber Fink, Gesundheitspolizei! — Ich aber sage: Magenfrage! — Wissen Sie, warum das Rotkehlchen dran glauben mußte? Weil sein Hirn ein delikater Bissen ist für Meise und Kompanie. Und warum es gerade ein marodes Geschöpf sein muß? Mein Gott, weil sie es da am bequemsten haben. Sie sind ein Idealist, lieber Fink, damit kommen Sie nicht weit. Wünsche eine geruhsame Nacht, meine Verehrten!“

[1] Wir bringen in den beiden folgenden Erzählungen zwei Proben aus Clara Hepner: Hundert neue Tiergeschichten (Kosmos-Verlag. Etwa 230 Seiten mit vier Tafeln und zahlreichen Textbildern, hübsch gebunden M 3.60, für Kosmosmitglieder M 2.80), das wir zusammen mit Ewald, Mutter Natur erzählt (vergl. Lesefrüchte in Heft 11) für den Weihnachtstisch der Kosmosmitglieder gewählt haben. Brachte Ewald Schilderungen in Märchenform, so haben wir hier treffliche Beobachtungen aus dem Leben der Tiere, die in ihrer anspruchslosen Darstellung und ihrer frischen Sprache wohl das Interesse finden werden, das sie verdienen.



„Ich kann ihn nicht ausstehen, diesen Gelbschnabel mit seiner brutalen Weltanschauung!" rief die Finkin, „ich bin überzeugt, er ist ein verkappter Anarchist, und dabei singt der Kerl so schön!"

„Komm schlafen," sagte das Männchen, „hoffentlich hat dir der Schreck nicht geschadet!"

Das gemordete Rotkehlchen lag auf der Erde unter dem Fliederbusch, ein erbarmungswürdiger Anblick. Die Finkin entsetzte sich jedesmal, wenn sie die Leiche sah, und sagte zu ihrem Mann:

„Wenn ich diesmal gesunde Eier lege, ist es wirklich ein Wunder."

Der Fink aber begütigte:

„Habe nur ein bißchen Geduld, es ist in unserm Staatswesen alles so vortrefflich eingerichtet, daß sicher auch hier bald Abhilfe geschaffen werden wird." — —

Eine geraume Weile noch lag die kleine Leiche einsam da. Auf einmal aber regte sich geschäftiges Leben. Kleine Käfer in schwarzer Uniform, mit dunkelgelben Streifen auf den Flügeln, waren gekommen und machten sich eifrig um den Kadaver zu schaffen. Mit ihren breiten, starken Beinen gruben sie sich in der Erde unter ihm einen Gang hindurch und kamen an der andern Seite wieder vor. Immer wieder und immer wieder. Und jedesmal wühlten sie einen neuen, tieferen Graben dicht unter dem Körper, und jedesmal sank dieser ein wenig tiefer in die Erde. Zu den Seiten des Körpers häufte sich die ausgegrabene Erde zu kleinen Hügeln, und endlich, als die Last schon ziemlich tief gesunken war, fielen die kleinen Erdhäufchen darüber zusammen.

Das tote Rotkehlchen war begraben. —

Finks, die ab- und zugeflogen waren, saßen auf einem Zweige des Fliederbusches und blickten aufmerksam hinab.

„Prachtvoll haben die Totengräber gearbeitet," sagte der Fink. „Welch ein ausgezeichnetes, wohldurchdachtes System! Sagte ich dir nicht, daß wir in unserem Staate vorzügliche hygienische Einrichtungen haben?"

„Ja," sagte die Finkin, „und mit welchem Fleiß, welcher rührenden Selbstlosigkeit diese Braven gearbeitet haben!"

„Es liegt in der Tat etwas Großes darin, seine Kräfte dem Gemeinwohl zu widmen," schloß der Fink mit Überzeugung. —

Unten auf dem Grab krabbelte jetzt noch einer von den schwarzen Käfern und war eben im Begriff, sich hineinzuwühlen.

„Einen Augenblick, Madame," rief Herr Turdus von Merula, „Sie haben doch jetzt Ihre ebenso gemeinnützige wie bewundernswerte Arbeit vollendet, was wollen Sie eigentlich nun noch?"

„Mein Gott, jetzt kommt doch die Hauptsache," sagte die Totengräbersfrau geschäftig, „jetzt heißt es meine Eier in den Kadaver legen, damit unsere Larvenkinder gleich Futter haben. Sehen Sie, die Speisekammer für die Kinder, die haben wir nun, und schön sicher unter der Erde gelegen ist sie auch, damit uns keiner was wegfrißt. Nun, dafür hat man ja auch genug geschuftet!" —

„Speisekammer! Hihihihihi!!" lachte Turdus von Merula und blinzelte hinauf zum Finken, „haben Sie's gehört, Sie — Idealist?!"

Der Waldkauz.

Unser großes Vogelhaus im Garten hatte natürlich mancherlei unsympathische Besucher. Ich will nicht von den Spitzmäusen sprechen, die sich gerne einfanden, um sich ihr Teilchen vom Speck und andern Leckerbissen zu holen. Wurden sie zu zahlreich, dann tat die Mausefalle ihre Schuldigkeit. Auch nicht von Muckis gelegentlichen nächtlichen Besuchen auf dem Dach des Vogelhauses will ich viel berichten, der arme Kerl büßte seine Raubtiergelüste stets mit einer Tracht Prügel.

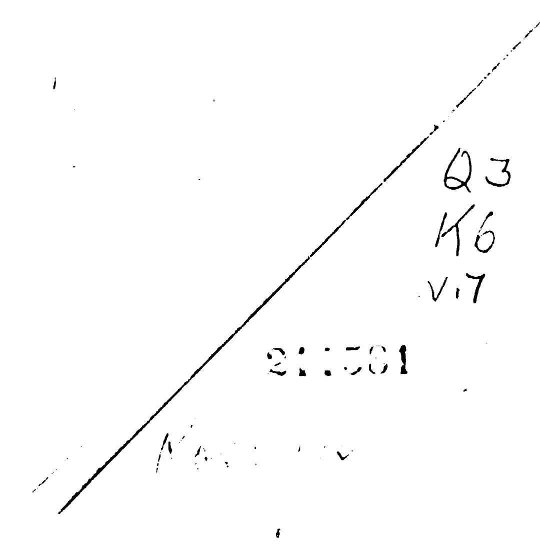
Die ärgsten Feinde unserer Vogelgesellschaft waren unter den Vögeln selbst: die Eulen, die zahlreich in der Umgegend hausten. Wie oft lag ich des Nachts wach, wenn der Wind in den hohen Fichtenwipfeln rauschte, und unheimlich wie Schreie klagender kleiner Kinder das Zwiegespräch der Nachtvögel durch das Dunkel schnitt. Dann geschah es wohl auch, daß im schlafenden Vogelhaus plötzlich ein Schreien und Flattern anhob wie in Todesschrecken — und wieder tiefe Stille. Am Morgen aber fanden wir ein Tannenmeischen, ein anderes Mal einen Kleiber zerzaust und tot am Boden des Vogelhauses. Dann wußten wir, die Eule war ans Gitter geflogen, entsetzt waren die Vögel von ihren Schlafplätzen aufgefahren, waren umhergetaumelt, und wehe dem, das nahe genug ans Gitter kam, daß es die dolchartigen Krallen des Räubers erwischen konnten. Nun sollte denen aber das Handwerk gelegt werden. Auf dem Dach des Vogelhauses brachten wir eine Schlagfalle an, deren scharfe Eisen wir aber mit Tuch umwickelten, — das Tier sollte gefangen, aber nicht verletzt werden — und als Köder mußte der arme, gemordete Kleiber dienen.

Am späten Abend holten wir einen stattlichen Waldkauz heil aus der Falle herein. Er war etwa 40 cm hoch mit wundervoll dichtem rotbraunem Gefieder und starken, gefährlichen Fängen. Man merkte ihm keine besondere Aufregung an. Nur wenn man ihm zu nahe kam, knappte er ärgerlich mit dem Schnabel.

Der Waldkauz sollte es so gut als nur möglich bei uns haben. In der offenen Sommerlaube wurde ihm eine große Kiste, mit weitmaschigem Drahtgeflecht auf drei Seiten, als Wohnhaus zurechtgemacht, und dort saß er nun auf einer Querstange unbeweglich in tiefen Gedanken verloren. Damit er auch möglichst seine gewohnte Nahrung habe und das zur Bildung des Gewölles Nötige nicht entbehre, wickelten wir das rohe Fleisch, das wir ihm brachten, in Federn ein oder verschafften ihm Mäuse. Doch er rührte nichts an. Besorgt beobachteten wir ihn ein paar Tage und meinten, er müsse verhungern, aber er blieb sich gleich und war anscheinend ganz wohl auf.

Endlich kamen wir hinter das Geheimnis. Wir hörten ihn eines Nachts ganz besonders stark schreien. Bald klang Antwort aus dem Wald, und als wir nachschauten, sahen wir fremde Eulen um die Gartenlaube streichen. Wir schlichen uns näher und konnten nach längerem Warten beobachten, wie eine fremde Eule mit Beute kam und unsern Kauz fütterte, indem sie ihm die Maus durch das Gitter stopfte. Wir haben später festgestellt, daß nicht nur Waldkäuze, sondern auch eine Schleiereule ihn gefüttert haben. Da aber auf diese Weise unser Garten allzu eulenreich wurde, machten wir der Sache ein Ende, indem wir dem gefangenen Kauz die Freiheit wiedergaben.







PAGE NOT AVAILABLE